



**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 TUMBES”**

**Estudio de Preinversión a nivel de Perfil**

**Lima, Agosto 2010**

**ÍNDICE**

	<b><u>PÁG.</u></b>
<b>I. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>II. ASPECTOS GENERALES</b>	
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Nombre del Proyecto .....	7
2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora.....	12
2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios .....	13
2.5 Marco de Referencia.....	14
<b>III. IDENTIFICACIÓN</b>	
3.1 Diagnóstico de la situación actual .....	22
3.2 Definición del problema y sus causas .....	44
3.3 Análisis de Objetivos.....	47
3.4 Alternativas de solución .....	49
3.5 Intento de soluciones anteriores.....	51
<b>IV. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN</b>	
4.1 Área de influencia .....	52
4.2 Beneficiarios .....	52
4.3 Análisis de demanda y oferta del recurso hídrico.....	52
4.4 Planteamiento técnico de la alternativa.....	57
4.5 Costos .....	59
4.6 Beneficios .....	64
4.7 Evaluación .....	66
4.8 Análisis de Sensibilidad.....	66
4.9 Análisis de Sostenibilidad.....	67
4.10 Impacto Ambiental .....	67
4.11 Selección de Alternativas .....	71
4.12 Plan de Implementación.....	71
4.13 Organización y Gestión.....	73
4.14 Marco Lógico .....	74
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	
A Croquis Plano de Ubicación de obras	
B Presupuesto total desagregado	
C Tarifa de agua	
D Documentos de Gestión alcanzados por la JUDRT (Junta de Usuarios del distrito de riego Tumbes)	

## I. RESUMEN EJECUTIVO

### A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)

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

### B. Objetivo del proyecto

EFICIENTE GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE TUMBES, a través de la implementación y mejoramiento de estructuras de control y medición de agua.

### C. Balance oferta y demanda del PIP

En el cuadro siguiente se observa que en el valle Tumbes existe una oferta muy superior a la demanda actual, en éste sentido no hay déficit de agua.

Cuadro Nro 1: **Resumen del Balance Hídrico - Valle Tumbes**

OFERTA DEL RIO (O) (MMC)	DEMANDA AGRICOLA(MMC)		DEFICIT AGRICOLA(da)		SUPERAVIT(s)	
	TOTAL (DA)	ATENDIDA (DAA)	(MMC)	(%DA)	(MMC)	(%O)
3219.20	284.18	283.68	0	0	2927.83	90.95

El servicio de la Gestión de la distribución de agua lo mediremos con la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua y los volúmenes de agua vendidos a los regantes.

Cuadro Nro 2: **Análisis de la Demanda y Oferta del Servicio (Operación y Mantenimiento)**

	Demanda estimada MMC		Agua sin cobrar	considerada con proyecto
	ATDR-Tumbes	JUNTA DE USUARIOS		
Agua vendida MMC	284.18	206.86	77.32	235.87
Volúmen demanda considerada %	100.00%	72.79%	27.21%	83.00%
Tarifa de agua S/m <sup>3</sup>	0.007715609	0.007715609	0.007715609	0.007715609
Recaudación promedio anual (5 años)	2192622	1596012	596571	1819876
% Eficiencia recaudación	85.72%	85.72%	85.72%	85.72%
Ingreso anual - Junta de usuarios (prom. 5 años) S/.	1879579	1368148	511398	1560051
Costo por servicio de O&M S/.	1596012	1596012	1596012	1596012
Déficit anual S/.	283567	(227864)	(1084615)	(35962)

No existen datos de campo que demuestren que los volúmenes de agua que se cobran es menor que los volúmenes de agua demandado, por existir insuficientes infraestructuras de medición y un monitoreo permanente de los caudales de agua.

Además la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua en promedio en los últimos 5 años es 85.72%; no llegando a cubrir los costos de operación y mantenimiento de las obras hidráulicas existentes, es una de las razones que la JUNTA DE USUARIOS DE TUMBES es INEFICIENTE EN GESTIONAR LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO.

### D. Descripción Técnica del PIP

Las estructuras de medición propuestas son de tres tipos:

Caudalímetro: es un dispositivo que sirve para medir el caudal y el volumen de agua extraído mediante un sistema de bombeo, y se plantea esta estructura en Rica Playa porque todo el sistema de captación, conducción y distribución es cerrado con tubería PVC.

**Aforador Parshall:** estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales desde 6 l/s hasta 85 m<sup>3</sup>/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 y son 16 los considerados, mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos anexo A.

**Aforador RBC:** estructura de concreto, diseñado para medir caudales aproximados de 6 l/s hasta caudales mayores de 100 m<sup>3</sup>/s, son menos complejos en su diseño y construcción, mas económicos y el diseño se puede adaptar a los canales existente en la zona, y son 8 los considerados, mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos anexo A.

**Canales de transición:** Para la implementación de las estructuras de medición se ha contemplado canales de transición los mismos que se detallan en cada cuadro, y sus dimensiones preliminares se encuentran en cada plano adjunto en anexo A.

### Cuadro Nro 3: Propuesta de Estructuras de Medición y Control.

COMISION DE REGANTES		BLOQUE DE RIEGO	ESTRUCTURA de MEDICION PROPUESTA					ESTRUCTURA de CONTROL PROPUESTA			
N°	NOMBRE	BLOQUE DE RIEGO	TIPO AFORADOR	Nro	Construc. e instal.	Rehab.	N° DE ORDEN MEDIDORES	PROPUESTA			
								No	TIPO	CONST.	REHAB.
1	RICA PLAYA	RICA PLAYA	Caudalímetro	1	X		1		----		
2	HIGUERON	HIGUERON	Parshall	1	X		2		----		
3	CASA BLANQUEADA	CASABLANQUEADA	Parshall	1	X		3		----		
4	OIDOR	OIDOR	Parshall	1	X		4		----		
5	MARGEN IZQUIERDA	LA PEÑA	Parshall	1	X		5		----		
		MALVAL	Parshall	1	X		6		----		
		LA CRUZ	Parshall	1	X		7		----		
		LA VARIANTE	RBC	1	X		8		----		
	COMITÉ DE RIEGO	PRADO BAJO	Parshall	1	X		9		----		
	COMITÉ DE RIEGO	ARENA – LA PALMA	RBC	2	X		10		----		
6	BECERRA-BELEN	BECERRA-BELEN	Parshall	1		X	11		----		
7	RUSTON LA INVERNA	RUSTON LA INVERNA	Parshall	1	X		12		----		
8	STA. MARIA PAMPAS DE HO	HOSPITAL	Parshall	1	X		13		----		
9	CERRO BLANCO	CERRO BLANCO	RBC	1	X		14	1	Cám.de captacion	X	
10	BRUJAS BAJA	BRUJAS BAJA	Parshall	1	X		15		----		
11	BRUJAS ALTA	BRUJAS ALTA	Parshall	1		X	16		----		
	COMITÉ DE RIEGO	PALMERAS	Parshall	1	X		17	1	Cám.de captacion	X	
12	PUERTO EL CURA	PUERTO EL CURA	RBC	1	X		18		----		
13	PAMPA GRANDE	PAMPA GRANDE	RBC	1	X		19		----		
14	LA TUNA	LA TUNA	Parshall	1	X		20		----		
15	ROMERO	ROMERO	1 Parshall, 2 RBC	3	X		21		----		
16	EL PALMAR	EL PALMAR	Parshall	1	X		22		----		
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>					<b>25</b>	<b>2</b>			

### E. Costos del PIP

De acuerdo a la solución planteada, el costo total de la intervención se muestra en el siguiente cuadro, y será financiado con Recursos Ordinarios, el monto total asciende 495,755 nuevos soles.

### Cuadro Nro 4: Costo de Inversión

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN					
	PSI		Junta de Usuarios-Benef		Aportes Totales	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
EXPEDIENTE TECNICO			100%	35,700	100%	35,700
INFRAESTRUCTURA	80%	368,044	20%	92,011	100%	460,055
<b>TOTAL</b>		<b>368,044</b>		<b>127,711</b>		<b>495,755</b>

### F. Beneficios del PIP

Los beneficios incrementales representa la diferencia de los beneficios en la situación con proyecto menos sin proyecto por efecto del incremento de los volúmenes de agua vendidos por la Junta de Usuarios.

**Cuadro Nro 5: Ingresos Incrementales del Proyecto**

OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE DE TUMBES

RUBROS	PROGRAMACIÓN 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
<b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>												
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,368,148	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	9,505,552
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(8,504,566)
Venta de Tierras Incorporadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	1,000,986
<b>Factor de Actualización</b>	1.00	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27	0.00
<b>VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES</b>	0	168,336	147,663	129,529	113,622	99,668	87,428	76,691	67,273	59,012	51,765	0

Los beneficios incrementales será a partir del primer año, estimado en S/. 191,903 anuales por tarifa de agua.

**G. Resultados de la Evaluación Social**

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

**Cuadro Nro 6: Indicadores Económicos**

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA 1
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	406,276
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	35.98%
Ratio B/C	1.683
Costo por Hectarea Total para el Estado (S/.)	39.86
Costo por Hectarea Total (S/.)	1,627.08

**H. Sostenibilidad del PIP**Etapa de operación y mantenimiento

La Junta de Usuarios ha mostrado el interés y compromiso de los agricultores en hacer viable esta obra y asimismo, en comprometerse a su operación y mantenimiento respectivo. 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 y lo vienen haciendo parcialmente. Se adjunta acta de compromisos del 20% (anexo D).

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.

**I. Impacto Ambiental**

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

- ❖ El proyecto mejorará las condiciones ambientales; toda vez que se fomentará el mejor uso del suelo, agua y planta, interactuando con el hombre.
- ❖ No requiere de desmonte o nivelación mecanizada de áreas significativas de terreno o pendientes significativas.
- ❖ No causará erosión ni degradación de suelos por incompatibilidades entre la capacidad de las tierras y las prácticas de manejo de riego.

## J Organización y Gestión

**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.

## K Plan de Implementación

Se planifica 4 meses calendarios para la implementación del proyecto, además de un mes para la preparación del expediente técnico a nivel definitivo.

I. INVERSIÓN	Mes0	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4
Estudios					
Infraestructura					
Capacitación					
Supervisión					

## L Conclusiones y Recomendaciones

- 1) Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.
- 2) 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 Tumbes, como el ineficiente servicio de agua que disponen en sus bloques de riego.

## M. Marco Lógico

El Marco Lógico del proyecto se presenta en la matriz del Cuadro siguiente:

Cuadro Nro 7 : Marco Lógico

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS TUMBES	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios tumbes, estimado en S/ 191,903 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.-Tumbes.	
<b>PROPÓSITO</b>	EFICIENTE GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE TUMBES	Se reconoce la venta de agua, en un incremento de volumen de 29.01 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto.	► Reportes de los operarios-sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	La Junta de Usuarios de Tumbes, se encarga de la Gestión y Administración del cobro de la Tarifa de agua.
<b>COMPONENTES</b>	1 Suficiente obras de control 2 Suficiente obras de medición.	1.1 Se implementan 2 estructuras de control durante 4 meses, después de aprobado el estudio definitivo. 2.1 Se implementan 25 estructuras de medición durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	-Informes de Supervisión, -Acta de entrega y recepción de obra. -Acta de conformidad de obra.	❖ Sectoristas capacitados distribuyen eficientemente el recurso hídrico a nivel de bloques.
<b>ACCIONES</b>	1. Elaboración de Expediente técnico 1.1. Construcción de obras de control 2.1 Construcción de obras de medición. 1.2 Supervisión de obras de control 2.2 Supervisión de obras de medición	Se invierte 35,700 soles después de aprobado el perfil de preinversión  Se invierte un total de S/ 460,055, durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.  Se invierte un total de S/ 46,006, 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.

## II. ASPECTOS GENERALES

### 2.1 Antecedentes

En el marco del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua, PROFODUA, de la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH), del Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA, el “Bloque de Riego”, constituye la “unidad básica de demanda” a la cual, se le otorgará con una determinada garantía un volumen de agua total anual (y su distribución mensual); dicho volumen, entre otros aspectos, será el sustento para formalizar o regularizar los derechos de uso de agua con fines de riego, en cumplimiento con lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley General de Aguas (24 julio 1969).

Han transcurrido 35 años desde la puesta en vigencia de la ley en cuestión, comprobándose que a la fecha sólo un reducido número de predios cuentan con usos de agua otorgados, y el resto están registrados en los padrones de usuarios sin el documento de otorgamiento de la licencia de uso de agua, ello se ha debido a la poca atención y asistencia por parte del estado peruano y de las mismas organizaciones de usuarios, lo que ha traído consigo el uso desordenado e ineficiente del recurso hídrico y en consecuencia el relego del sector agrario a uno de los últimos lugares dentro de la economía nacional.

Luego del proceso de reforma agraria impulsado durante la vigencia del gobierno militar en la década del 70, se produjo un clamoroso fraccionamiento de los predios agrícolas, casi el 80% de la superficie con menos de 3 has, causando que el Estado y los usuarios, no estén en condiciones de financiar estructuras de medición a nivel de parcela. Por ello la propuesta de asignación de agua por bloques que permite un ordenamiento del recurso hídrico mejorar la eficiencia del uso del agua, puesto que los predios que conforman un bloque se les asignará un volumen de agua que estará en función al área de riego formalizada.

El 25 de noviembre del año 2004 el Supremo Gobierno emitió el Decreto Supremo Nº 041 – 2004 – AG mediante el cual se pone en marcha un proceso masivo de formalización de derechos de uso de agua con fines agrarios.

Es en este marco que la ATDR Tumbes a través de la Coordinación Zonal del PROFODUA propuso ante la JUDR Tumbes la conformación preliminar de los bloques en el Valle Tumbes, la misma que fue aceptada por dicha organización como consta en el Acta del 27 de octubre del 2004.

En base a esta distribución de bloques de inmediato se procedió afinar la información que dará lugar a la propuesta de Asignación de Agua a los Bloques de Riego definidos.

El 27 de Octubre la Oficina de Coordinación del PROFODUA Tumbes realizó la exposición de la conformación preliminar de bloques ante la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tumbes y los representantes de las Comisiones de Regantes; luego del análisis y discusión de la misma se efectuaron ligeros ajustes, quedando validada la distribución propuesta por la Coordinación Zonal, es decir la subdivisión del valle Tumbes en 22 bloques de riego, la cual adquiere la condición de definitiva. Y se formaliza mediante Resoluciones Administrativas correspondiente al año 2005.

De igual manera se formalizan la conformación de bloques en los valles de Zarumilla y Casitas mediante Resoluciones Administrativas del 2006; valles que riegan principalmente con aguas subterráneas. En el valle de Zarumilla se identifican 8 bloques y Casitas 10 bloques.

Posteriormente, la Intendencia de Recursos Hídricos en coordinación con las Junta de Usuario, han planificado implementar las estructuras de control y regulación en las cabeceras de cada bloque, para mejorar la eficiencia de pago de la tarifa de agua mediante el suministro de agua en volúmenes reales, durante su distribución en los bloques que conforman cada valle; en el cual se manifiesta una contrapartida de las organizaciones beneficiarias equivalente al 20% del costo total y el estado peruano una partida del 80% con recursos ordinarios.

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 Tumbes, como resultado del estudio de formalización de derecho de uso de agua realizado por el PROFODUA – IRH del año 2005-2006, se identifican y formalizan en los tres valles de Tumbes, 40 bloques de riego en las 19 Comisiones de Regantes que conforman la Junta de Usuarios de Riego - Tumbes.

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 de Riego-Tumbes, 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 Tumbes.

## 2.2 Nombre del Proyecto

**“Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Tumbes”**

### 2.2.1 Ubicación

#### Política

Región : Tumbes

Provincia	Distritos
Zarumilla	: Zarumilla, Papayal y Matapalo, Aguas verde
Tumbes	: La Cruz, Corrales, Tumbes, San Juan de La Virgen, Pampas de hospital, San Jacinto
Contralmirante Villar	: Casitas y Zorritos

#### Hidrográfica

Cuenca del Río : Tumbes, Zarumilla y tributarios de la Qda Bocapan.

Administrativa : Distrito de Riego Tumbes

#### Geográfica

Latitud Sur : 3°30' y 3°58'

Longitud Oeste : 80°15' y 80°44'

Altura : 0 - 200 m.s.n.m.

### 2.2.2 Vías de comunicación

Existe la carretera Panamericana Norte que cruza los tres valles: Casitas, Tumbes y Zarumilla.

En el valle tumbes, perpendicular a la Panamericana cruza la carretera asfaltada de 20 km de longitud que va paralelo al río tumbes a lo largo de todo el valle desde Playa Rica (al este) hasta el Palmar (oeste), a partir de esta carretera existen trochas carrozables, que van a los diferentes lugares de las Comisiones de Regantes donde se ubican las obras de control y medición, además existen otras vías internas caminos carrozables de menor importancia que comunican y conectan las poblaciones del valle.

**Cuadro Nro 08: Margen Izquierda del Río Tumbes**

Ciudad	Poblado	Distancia	Tipo de vía	Ubicación Bloques
Tumbes	Perímetro Tumbes	1 km	afirmado	La Cruz
	San Jacinto	11.5 km		Malval, La Variante
	La Peña	15.5 km		La Peña
	Vaqueria	21.5 km		Oidor
	Casa Blanqueada	23.5 km		Casa Blanqueada
	Higuerón	26.8 km		Higuerón
	Playa Rica	35.6 km		Rica Playa

**Cuadro Nro 09: Margen Derecha del Río Tumbes**

Ciudad	Poblado	Distancia	Tipo de Vía	Ubicación Bloques
Tumbes	Perímetros Tumbes	2.5 km	Asfaltado	El Palmar, Romero, La Tuna.
	San Juan de la Virgen	7.4 km		Puerto el Cura, Pampa Grande
	Tacural	9.7 km		Brujas Baja, Brujas Alta, Palmeras
	Cerro Blanco	13.2 km		Cerro Blanco
	Santa María	18.6 km		Santa María- Pampa de Hospital
	Pampa de Hospital	20.9 km		
	Cabuyal	22.8 km	Afirmado	Arena La Palma, Becerra Belen y Ruston la Inverna
	El Prado	26.0 km		Prado Bajo

Fuente: Imágenes @2008 Digital Globe (google map)

En el Valle Zarumilla; existe la carretera afirmada que parte desde la panamericana norte y se extienden a lo largo del río Zarumilla, donde se ubican las áreas agrícolas. Para llegar a las casetas de bombeos existen diversos caminos de herraduras.

**Cuadro Nro 10: Vía de comunicación – Valle Zarumilla**

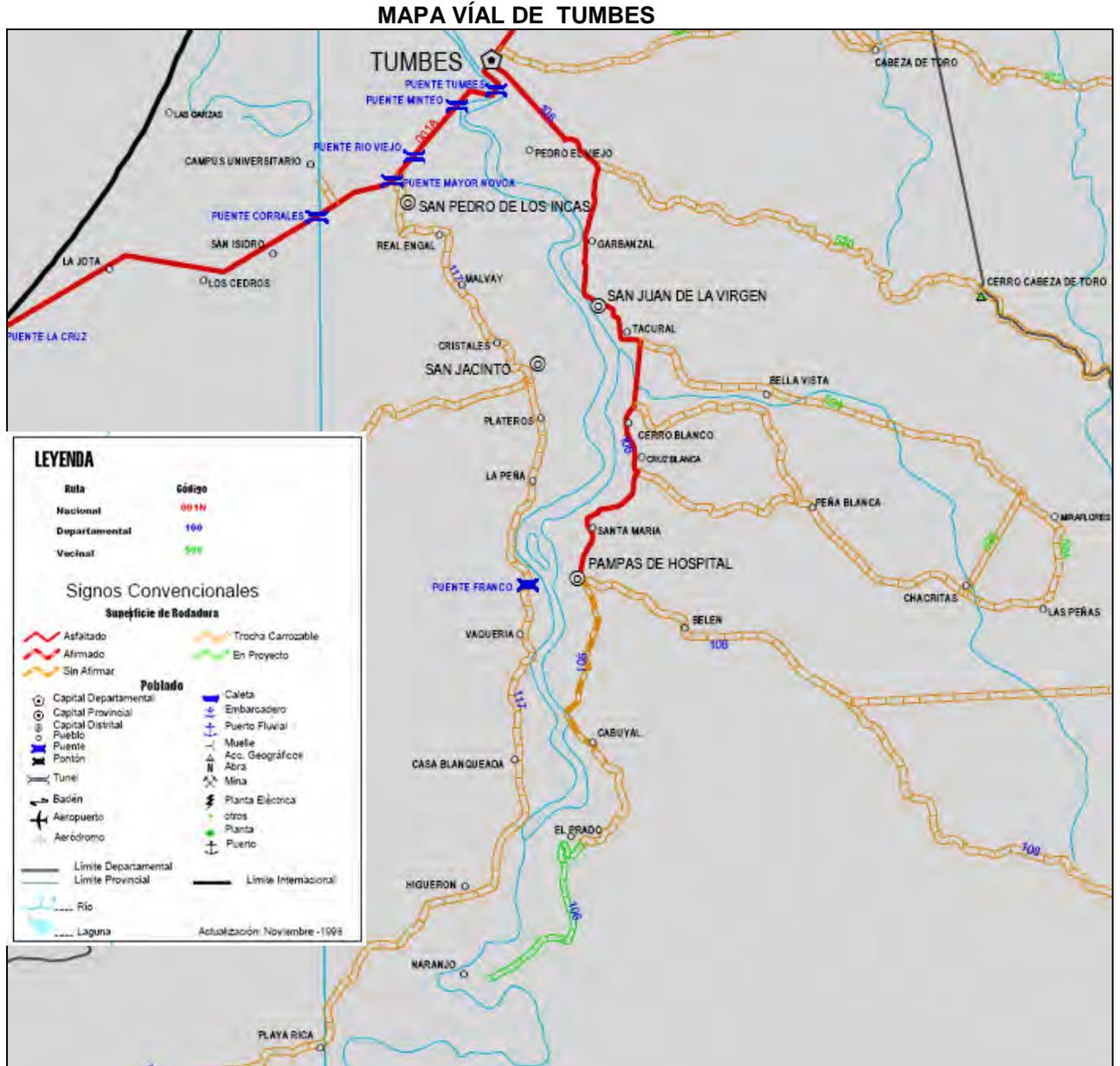
Ciudad	Valle	Distancia	Tipo de vía
Tumbes	Zarumilla	26 km	Asfaltada

En Casitas; existe la carretera afirmada que parte desde la panamericana norte y se extienden a lo largo de la Qda Bocapan, donde se ubican las áreas agrícolas. Para llegar a las casetas de bombeos existen diversos caminos de herraduras.

Cuadro Nro 11: Vía de comunicación – Valle Casitas

Ciudad	Valle	Distancia	Tipo de vía
Tumbes	Casitas	48 km	Asfaltada y Afirmada

Grafico No 1



Fuentes: Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

### 2.2.3 Área de influencia del proyecto

El área de estudio se ubica dentro de los valles de los ríos Tumbes, en la zona norte del Perú.

El valle Tumbes, está conformado por 16 comisiones de riego y 3 comités de regantes que han sido distribuidos en 19 bloques de riego; las áreas de riego ocupan ambas márgenes del río Tumbes que aprovechan las aguas mediante un sistema no regulable.

Actualmente, el Sistema de Riego en el área de influencia tiene dos formas de controlar y regular las aguas: 1) Obra de control y regulación que capta las aguas directamente del río Tumbes, son a través de una única captación superficial "La Peña", ubicada en la margen izquierda del río, conformada por 4 bloques de riego, y 2) Obras de control y regulación que captan las aguas mediante un sistema de plantas de bombeo a lo largo de ambas márgenes del río, conformada por 15 bloques.

Cuadro Nro 12: Área de influencia por Bloques de riego- Valle Tumbes

COMISION DE REGANTES		BLOQUE DE RIEGO			
Nº	NOMBRE	BLOQUE DE RIEGO	PREDIOS	USUARIOS	AREA BAJO RIEGO (ha)
1	RICA PLAYA	RICA PLAYA	27	27	18.40
2	HIGUERON	HIGUERON	85	73	83.72
3	CASA BLANQUEADA	CASABLANQUEADA	236	139	168.04
4	OIDOR	OIDOR	127	79	90.49
5	MARGEN IZQUIERDA	LA PEÑA	242	230	178.97
		MALVAL	693	600	496.83
		LA CRUZ	600	530	2215.25
		LA VARIANTE	675	451	1277.63
	COMITÉ DE RIEGO	PRADO BAJO	62	60	62.00
	COMITÉ DE RIEGO	ARENA - LA PALMA	29	29	48.51
6	BECERRA-BELEN	BECERRA-BELEN	218	199	238.19
7	RUSTON LA INVERNA	RUSTON LA INVERNA	64	56	82.67
8	STA. MARIA PAMPAS DE HO	HOSPITAL	244	244	194.37
9	CERRO BLANCO	CERRO BLANCO	173	107	98.89
10	BRUJAS BAJA	BRUJAS BAJA	60	49	187.00
11	BRUJAS ALTA	BRUJAS ALTA	37	37	145.44
	COMITÉ DE RIEGO	PALMERAS	52	52	17.20
12	PUERTO EL CURA	PUERTO EL CURA	337	326	2390.80
13	PAMPA GRANDE	PAMPA GRANDE	136	136	235.00
14	LA TUNA	LA TUNA	117	95	267.50
15	ROMERO	ROMERO	157	109	471.50
16	EL PALMAR	EL PALMAR	76	54	223.52
TOTAL		TOTAL	4,577	3,888	10387.26

Fuente: Estudio de Bloques de Riego en el Valle Tumbes-PROFODUA

El Valle Zarumilla, está conformado por 2 comisiones de regantes (686 usuarios) que han sido distribuidos en 8 bloques de riego; las áreas de riego (1233.6 ha) ocupan ambas márgenes del río Zarumilla, y la margen derecha aprovecha las aguas del río durante cierto tiempo del año (dic-may) por gravedad y el resto de meses ambas márgenes bombean aguas subterráneas.

Cuadro Nro 13: Área de influencia por bloques de riego Valle Zarumilla

COMISION DE REGANTES					BLOQUE DE RIEGO	
Nº	NOMBRE	PREDIOS	USUARIOS	AREA BAJO RIEGO (ha)	Nº	NOMBRE
1	MATAPALO	109	104	218.4	1	QDA. FAICAL
					2	QDA. SECA
					3	QDA. TUTUMO
2	ZARUMILLA	731	582	1015.1	4	LECHUGAL
					5	LA PALMA
					6	UNA DE GATO
					7	CANAL INTERNACIONAL
					8	POCITOS
TOTAL		840	686	1233.6		

El Valle de Casitas, está conformado por 1 comisión de regantes (384 usuarios) que han sido distribuidos en 10 bloques de riego; las áreas de riego (434 ha) ocupan ambas márgenes de la Qda Bocapan; principalmente

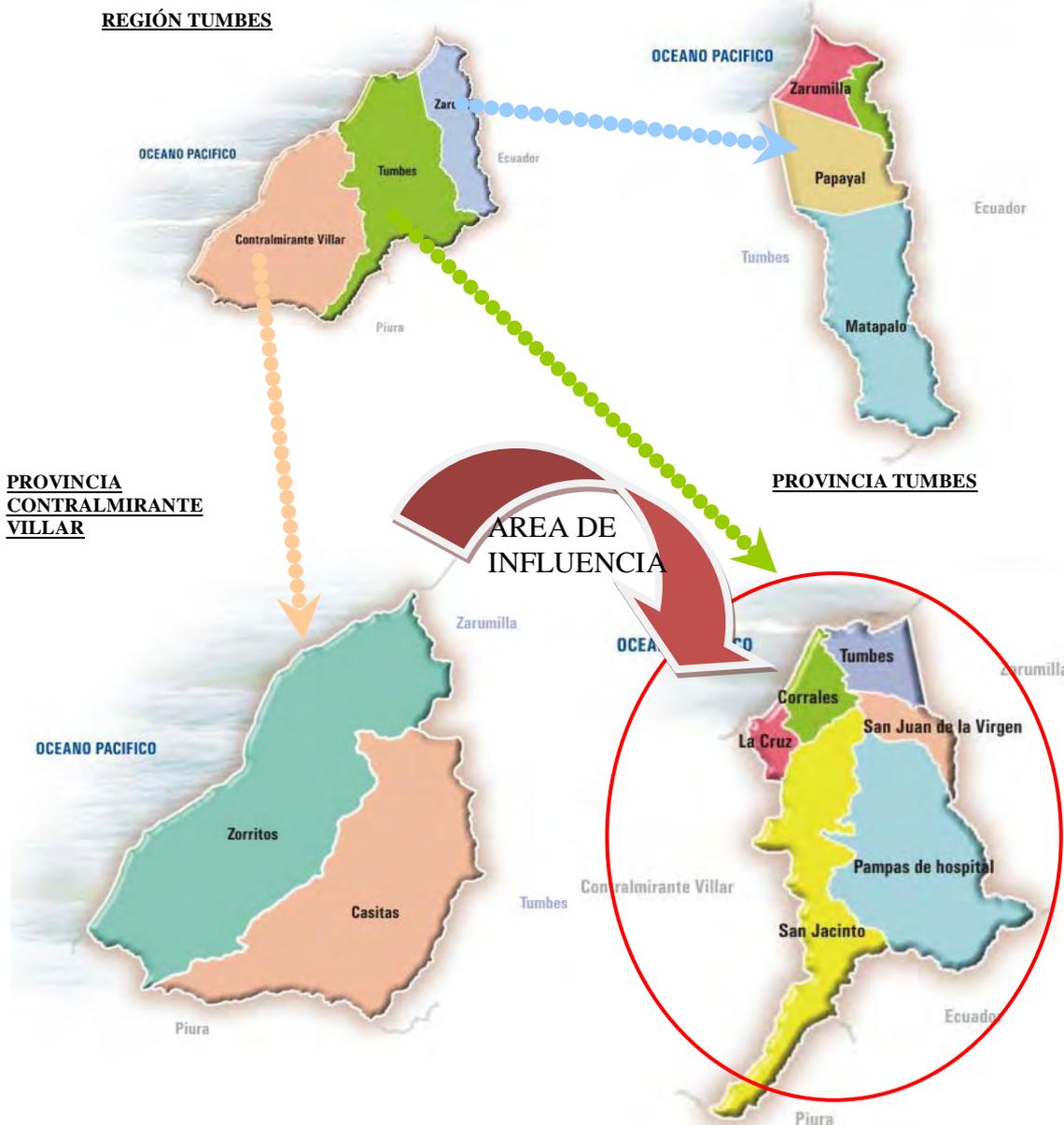
aprovecha las aguas subterráneas y éstas son bombeadas hacia la superficie de riego.

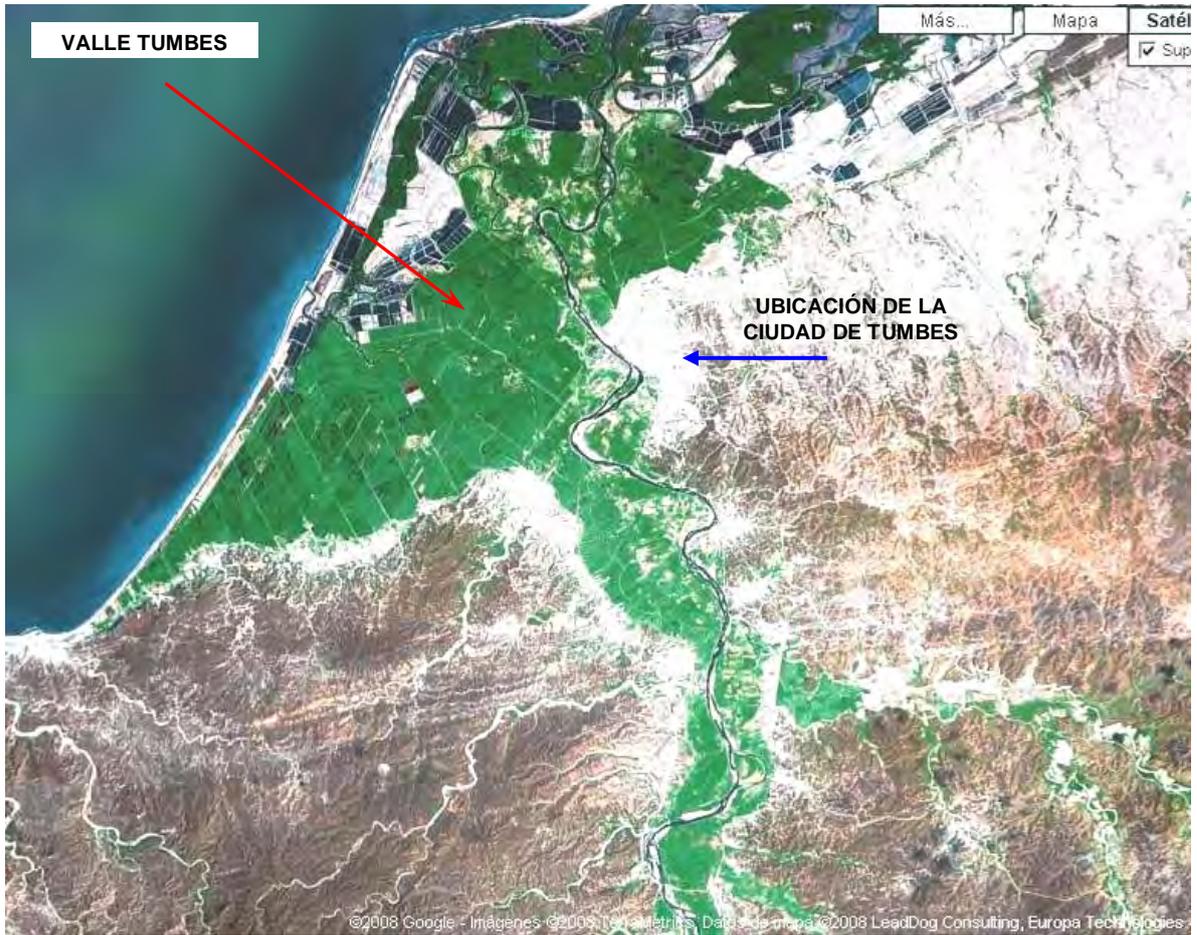
Cuadro Nro 14: Área de influencia por bloques de riego Valle Casitas

COMISION DE REGANTES					BLOQUE DE RIEGO	
Nº	NOMBRE	PREDIOS	USUARIOS	AREA BAJO RIEGO (ha)	Nº	NOMBRE
1	CASITAS	499	384	434.0	1	CIENEGO
					2	PITAYAL
					3	VIRGEN DE LA ASUNCION
					4	CHERRELIQUE
					5	GRAMADAL
					6	CASITAS
					7	HUAQUILLAS - TAMARINDO
					8	AVERIAS-PUEBLO NUEVO
					9	SUAREZ PEDREGAL
					10	QUEBRADA SECA
<b>TOTAL</b>		<b>499</b>	<b>384</b>	<b>434.0</b>		

Grafico No 2

UBICACIÓN PROVINCIAL Y DISTRITAL



**Grafico No 3****UBICACIÓN DEL VALLE DE TUMBES****2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora**

## 2.3.1 Unidad Formuladora:

Responsable	Ing. Carlos Javier Pagador Moya
Cargo	Intendente de Recursos Hídricos
Formulador	Ing. Alfredo A. Moreno Pisconte
Dirección	Calle Diecisiete N° 355, Urbanización El Palomar, San Isidro – Lima
Teléfono	224-7559
Fax	225-3951
E-mail	<a href="mailto:cpagador@inrena.gob.pe">cpagador@inrena.gob.pe</a>

## 2.3.2 Unidad Ejecutora:

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	<a href="mailto:jzuniga@psi.gob.pe">jzuniga@psi.gob.pe</a>

Es importante destacar que el PSI ha logrado ser reconocido por la Junta de Usuarios de Riego (JUR), comisiones de regantes y agricultores en general, como la institución que ha asistido y apoyado en temas relacionados con el riego, en especial con el manejo del agua y distribución de esta; es así que la Junta de Usuarios de riego reconoce que la eficiencia de recaudación de tarifa de agua ha mejorado en los últimos años.

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

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

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

El principal requisito es la participación de los beneficiarios en las fases de identificación y evaluación de las estructuras hidráulicas de control y regulación existentes y de las proyectadas dentro del valle, las que deben estar suscritas en acta de acuerdos para la implementación de las mismas.

### Metodología o estrategia de convocatoria de participación

La metodología de convocatoria de participación de la Junta de Usuarios y sus 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).

## MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Cuadro Nro 15

GRUPO DE INVOLUCRADOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Agricultores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con agua para riego en la cantidad y en el momento oportuno en sus parcelas de acuerdo a los volúmenes asignados en el bloque de riego a la que pertenece.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago oportuno de su tarifa de agua de acuerdo al monto aprobado por cultivo su licencia de agua, y área sembrada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia de entrega de volúmenes de agua entre bloques de riego.</li> <li>• Poca información de los volúmenes reales recibidos por campaña en sus parcelas.</li> <li>• Existen bombas instaladas a lo largo del río informalmente, cuyos usuarios no pagan tarifa de agua.</li> </ul>
Junta de Usuarios y Comisión de Regantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una adecuada infraestructura de riego, para controlar y regular la distribución del agua en cada bloque de riego, para tal fin están comprometidos en aportar el 20% del costo de la obra.</li> <li>• Mejorar el servicio de entrega de agua en los bloques de riego para incrementar la eficiencia de recaudación de tarifa de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión e implementación de obras de control y regulación en los bloques de riego.</li> <li>• Asegurar la eficiente operación y mantenimiento de obras de control y regulación en los bloques de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficientes estructuras de control y regulación.</li> <li>• Baja eficiencia de recaudación de tarifa de agua no permite operar y mantener las obras hidráulicas en condiciones óptimas.</li> <li>• La Gestión y Administración directa del cobro de Tarifa de agua se realiza a través de las Comisiones de Regantes y no de la Junta de Usuarios, situación diferente a otras Juntas de la Costa.</li> </ul>
INRENA - PROFODUA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento racional de los recursos hídricos.</li> <li>• Regulación de caudales y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalización adecuada del uso de los recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del agua poco eficiente en los valles.</li> <li>• Baja aproximación de</li> </ul>

	<p>control de acuerdo a los derechos de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar una seguridad jurídica de los derechos de agua, mediante un mejor control y medición de las aguas a nivel de Junta de Usuarios y Comisiones de regantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover en la Junta de Usuarios la implementación de obras de control y regulación de agua, además de asistir técnicamente a éstas.</li> <li>• Asegurar y asistir a las Juntas y comisiones de riego en la aplicación en las normas legales de los derechos del agua.</li> </ul>	<p>volúmenes de agua asignados en cada bloque, no contribuye al uso racional del agua para riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil aplicación de las normas legales en el uso de los derechos del agua.</li> </ul>
<p>PSI – (Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la Gestión en el Manejo de los Recursos Hídricos con fines Agrícolas.</li> <li>• Mediante el Sub-Componente A2, financiar el 80% del costo de obra de estructuras de control y medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la eficiencia de riego en el valle Tumbes.</li> <li>• Incrementar la producción y productividad agrícola de los cultivos en el Valle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajas eficiencias de aplicación, conducción y distribución en el valle Tumbes.</li> </ul>

Fuente: Elaboración proyectista en base al trabajo en campo

De acuerdo al Cuadro N° 15, se puede observar que existen grupos involucrados representados por agricultores 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.

## 2.5 Marco de Referencia

### 2.5.1 Antecedentes del proyecto.

#### a) 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 septiembre 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, Acari, 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.

1. 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 mas 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.

### b) 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. Las estructuras de medición y control están constituidas por:

- Estructura de medición de caudales y obras civiles requeridas para los casos en que sea necesario un acondicionamiento del canal, aguas arriba y abajo de la estructura.
- La estructura de control

- 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 Préstamo de JBIC, hasta un equivalente del 80 % del costo total del proyecto.

#### c) Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tumbes

La inadecuada infraestructura de distribución, en especial el número inadecuado de estructuras de control y medición de caudales así como 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 Tumbes, 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, debido a 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 las comisiones de regantes.

- Permitirá un mejor servicio en la distribución y control del agua de riego, por lo tanto se incrementará la eficiencia en la recaudación en la tarifa de agua.
- 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 de Riego respectiva.
- ❖ Participación activa de la Junta de Usuarios 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.
- ❖ Demora en los trámites para acceder a la inversión estatal.

### 2.5.2 Lineamientos de Política Sectorial-funcional

La República del Perú concertó una operación de Crédito Externo con el Japan Bank for Internacional Cooperación-JBIC, hasta por la suma de 5,972'000,000 (CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS MILLONES Y 00/100 YENES JAPONESES), aprobado mediante Decreto Supremo N° 187-2006-EF, destinado a financiar el Programa “Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-31”, cuya Unidad Ejecutora es el “Programa Subsectorial de Irrigaciones”.

El Programa “Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-31”, será desarrollado a través de los siguientes componentes:

***El Componente A:*** REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO, destinado a mejorar la eficiencia de captación, conducción y distribución del agua de riego, mediante la ejecución de obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego. Cuenta con dos SubComponentes:

#### A.1 Obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego

Consiste en el mejoramiento y rehabilitación de obras que forman parte de las redes de riego incluyendo bocatomas, canales principales y secundarios con sus obras de arte y defensas ribereñas respectivas.

#### A.2: Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego.

Implementación de estructuras de control y medición en las cabeceras de los bloques de riego y de estaciones hidrométricas. Su ámbito de acción corresponde a los sistemas de riego de las Juntas de Usuarios ubicadas en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna donde se tiene previsto ejecutar obras en el ámbito de 15 Juntas de Usuarios priorizadas con financiamiento del

JBIC y en otros 20 valles financiados con Recursos Ordinarios del Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-P31".

**El Componente B: RIEGO TECNIFICADO**

Infraestructura de riego tecnificado de uso colectivo, mediante un conglomerado de subproyectos, a agricultores agrupados que hayan sido beneficiados con obras del Componente A.

**El Componente C: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y DESARROLLO DE CAPACIDADES EN RIEGO.**

Componente C: Fortalecimiento de OUA's y Desarrollo de Capacidades en Riego.

Programa de capacitación y asistencia técnica a los beneficiarios de los componentes A y B.

**CONVENIO MINAG - INRENA**

En el Informe Técnico N° 163-2006-EF/68.01 de la Dirección General de Programación Multianual del MEF señala entre otros, en cuanto al Subcomponente A.2: que para su ejecución la IRH, elaborará los estudios de preinversión, debiendo ser evaluados en el marco de las normas del SNIP por la OPI Agricultura y la DGPM MEF, quien otorgará la viabilidad de los proyectos de este Subcomponente.

Teniendo en cuenta esta responsabilidad, el MINAG ha suscrito con el INRENA un Convenio de Ejecución por Encargo para la implementación del "SUBCOMPONENTE A.2: "OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO", en su fase de preinversión y elaboración de Expedientes Técnicos, previsto en el Contrato de Préstamo JBIC –PE-P31, mediante el cual el INRENA desarrollará una serie de acciones conducentes a la suscripción de convenios entre las Junta de Usuarios y el PSI, para la ejecución de obras de control y medición en sus respectivos sistemas de riego.

**METAS DEL SUBCOMPONENTE A2 - AÑO 2008**

Las metas previstas son las siguientes:

- Elaboración de dieciséis estudios de Preinversión de Obras de Control y Medición de Agua en Bloques de Riego en valles priorizados.

El año 2007 se elaboraron cinco Estudios de Preinversión pertenecientes a los valles priorizados por el JBIC.

- Elaboración de dieciocho Expedientes Técnicos de Obras de Control y Medición de Agua en Bloques de Riego en valles priorizados.
- Suscripción de trece Convenios de Ejecución de Obras entre las Juntas de Usuarios y el PSI.
- Elaboración de dos Estudios de Preinversión de "Implementación de Estaciones Hidrométricas en valles de la costa". Un Estudio correspondiente a los ríos de los valles priorizados por JBIC y otro Estudio correspondiente a los ríos de los valles priorizados con Recursos Ordinarios.
- Elaboración de un Expediente Técnico "Implementación de Estaciones Hidrométricas en quince valles de la costa-JBIC".

Las metas detalladas por valles se muestra en el Cuadro 3

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° 07 y N° 08 se muestra la estimación de cantidad de obras, así como de los costos estimados según la fuente de financiamiento.

Cuadro Nro 16

**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
<b>TOTAL (En US\$)</b>		<b>106,659</b>	<b>382,244</b>	<b>483</b>	<b>3,762,966</b>	<b>433,544</b>	<b>183,552</b>	<b>4,380,062</b>	<b>845,938</b>	<b>5,226,000</b>
<b>TOTAL (En S/.)</b>					<b>12,493,046</b>	<b>1,439,367</b>	<b>609,394</b>	<b>14,541,806</b>	<b>2,808,513</b>	<b>17,350,320</b>

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

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

Cuadro Nro 17

**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	Jequetepeque	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			<b>49,996</b>	<b>295</b>	<b>2,198,852</b>	<b>568,218</b>	<b>44,974</b>	<b>576,272</b>	<b>88,426</b>	<b>3,476,743</b>	<b>365.06</b>	<b>11,542,787</b>	<b>58.92</b>
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	2,984		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			<b>23,887</b>	<b>90</b>	<b>652,153</b>	<b>177,970</b>	<b>13,365</b>	<b>199,306</b>	<b>78,369</b>	<b>1,121,163</b>	<b>117.72</b>	<b>3,722,260</b>	<b>19.00</b>
SUR	15	Ocoña	1,350	14	49,883	43,290	3,504		15,272	111,949	11.75	371,670	1.90
	16	Camana	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			<b>10,555</b>	<b>124</b>	<b>960,461</b>	<b>209,959</b>	<b>20,373</b>	<b>37,707</b>	<b>74,746</b>	<b>1,303,246</b>	<b>136.84</b>	<b>4,326,777</b>	<b>22.08</b>
<b>TOTAL</b>			<b>84,438</b>	<b>509</b>	<b>3,811,467</b>	<b>956,148</b>	<b>78,712</b>	<b>813,285</b>	<b>241,541</b>	<b>5,901,152</b>	<b>619.62</b>	<b>19,591,825</b>	<b>100</b>

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

### III. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1 Diagnóstico de la Situación Actual

##### 3.1.1 Situación del Recurso Hídrico en el ámbito afectado

La fuente hídrica superficial con que cuenta el valle Tumbes son las descargas del río Tumbes las cuales se miden y registran en la estación hidrométrica “El Tigre” ubicada en la cabecera del valle. La descarga media anual registrada durante los periodos continuos de 40 años 1963/1982-1984/2004 es de 101.92 m<sup>3</sup>/s equivalente a un volumen de 3,189.58 MMC/año, además se presenta temporalmente el escurrimiento promedio mensual de 2.27 m<sup>3</sup>/s en los meses diciembre a abril todos los años en las quebradas de Angostura.

La Superficie total bajo riego, según el inventario de la ATDR Tumbes, actualizada por el equipo técnico del PROFODUA, es de 10,387.26 ha, en las cuales los cultivos predominantes son, arroz, plátano, limón, maíz amarillo, frijol caupi y soya nacional, siendo los dos primeros cultivos de mayor representatividad (96 % del área bajo riego).

La demanda neta de riego calculada por PCR proporcionado por la ATDR, es de 132.02 MMC/año y la demanda bruta de 284.18 MMC/año, para toda la superficie bajo riego, considerando las eficiencias de riego 0.32 y 0.40 de acuerdo a la zona.

La superficie total bajo riego (10,387.26 ha) conformado por 22 Bloques de los cuales 18 captan a través de la bomba del río que comprende (5,804.10 ha), Rica playa, Higuierón, Casa Blanqueada, Oidor, Prado Bajo, Arena La Palma, Becerra Belén, Ruston La Inverna, Santa María, Cerro Blanco, Brujas Baja, Brujas Alta, Palmeras, Puerto El Cura, Pampa Grande, La Tuna, Romero, y Palmar; y los otros 4 captan a través de la bocatoma “La Peña” que comprende (4,583.16 ha), La Peña, Malval, La Cruz, y La Variante distribuidos en ambas márgenes de izquierda (8) y derecha(14) respectivamente.

Al establecerse la comparación entre la oferta hídrica superficial al 75 % de persistencia, 2218.79 MMC/año, y la demanda bruta de riego de los 22 bloques que se abastecen del río Tumbes es 284.18 MMC/año, se comprueba que el valle es satisfactorio del recurso hídrico por lo que la demanda formalizable es cubierta al 100 %, donde la asignación unitaria promedio resulta 28,410.67 m<sup>3</sup>/ha/año.

##### **- Bloques en la Margen Izquierda del río**

- 1.- Rica Playa (Captación por bombeo)
- 2.- Higuierón (Captación por bombeo)
- 3.- Casa blanqueada (Captación por bombeo)
- 4.- Oidor (Captación por bombeo)
- 5.- La Peña (captación del río por gravedad)
- 6.- Malval (captación del río por gravedad)
- 7.- La Cruz (captación del río por gravedad)
- 8.- La Variante (captación del río por bombeo)

##### **- Bloques en la Margen Derecha del río**

- 9.- Prado Bajo (Captación por bombeo)
- 10.- Arena la Palma (Captación por bombeo)
- 11.- Ruston La Inverna (Captación por bombeo)
- 12.- Becerra Belén (Captación por bombeo)
- 13.- Cerro Blanco (Captación por bombeo)

- 14.- Santa María Pampas de Hospital (Captación por bombeo)
- 15.- Brujas Alta (Captación por bombeo)
- 16.- Brujas Baja (Captación por bombeo)
- 17.- Palmeras (Captación por bombeo)
- 18.- Pampa Grande (Captación por bombeo)
- 19.- Puerto el cura (Captación por bombeo)
- 20.- La Tuna (Captación por bombeo)
- 21.- Romero (Captación por bombeo)
- 22.- El Palmar (Captación por bombeo)

*La Gestión y Administración directa* de los ingresos por venta de agua lo realizan las Comisiones de Regantes, que influye directamente en la Junta de Usuarios, originando que éste no tenga representatividad en el valle y la organización no esté fortalecida.

Además se ha observado que existen bombas instaladas a lo largo del río Tumbes que funcionan informalmente, cuyos dueños de las bombas y usuarios de riego no pagan tarifa de agua, afectando la recaudación anual de la Junta de Usuarios, que se realiza mediante las Comisiones de Regantes.

Los Valles de Zarumilla y Casitas, principalmente la oferta hídrica está en función de la extracción de agua subterránea, y éste volumen depende de la demanda de agua que requieren los cultivos durante cada campaña. En este sentido el INRENA –PROFODUA ha estimado los volúmenes de agua extraídos.

La Superficie total bajo riego, según el inventario de la ATDR Tumbes, actualizada por el equipo técnico del PROFODUA, en Zarumilla es de 1,233.6 ha y Casitas es 434 has, en las cuales los cultivos predominantes son, arroz, plátano, limón, maíz amarillo, frijol caupi y soya nacional, siendo los dos primeros cultivos de mayor representatividad (96 % del área bajo riego).

Con fines de mejorar el manejo del agua, en Zarumilla se ha dividido en 8 bloques y Casitas 10 bloques; y la demanda hídrica esta estimada en aguas superficiales 3.84 MMC, aguas subterráneas 8.95 MMC, y en Casitas se estima una demanda de agua subterránea 6.38 MMC y aguas superficiales 3.14 MMC.

#### **- Bloques en Zarumilla**

- 1.- Qda Faical (bombeo agua subterránea)
- 2.- Qda Seca (bombeo agua subterránea)
- 3.- Qda Tutumo (bombeo agua subterránea)
- 4.- Lechugal (bombeo agua subterránea)
- 5.- La Palma (bombeo agua subterránea)
- 6.- Uña de gato (bombeo agua subterránea)
- 7.- Canal Internacional (bombeo agua subterránea)
- 8.- Pocitos (bombeo agua subterránea)

#### **- Bloques en Casitas**

- 9.- Cienego (bombeo agua subterránea)
- 10.- Pitayal (bombeo agua subterránea)
- 11.- Virgen de la Asunción (bombeo agua subterránea)
- 12.- Cherrelique (bombeo agua subterránea)
- 13.- Gramadal (bombeo agua subterránea)
- 14.- Casitas (bombeo agua subterránea)
- 15.- Huaquillas-Tamarindo (bombeo agua subterránea)
- 16.- Averías-Pueblo Nuevo (bombeo agua subterránea)

- 17.- Suarez Pedregal (bombeo agua subterránea)
- 18.- Qda Seca (bombeo agua subterránea)

### 3.1.2 Característica de la zona del Proyecto

#### Climatología

La temperatura promedio anual en la cuenca varía desde 25°C en la costa a 22°C en la cuenca superior, en el territorio peruano la temperatura máxima es 35°C y la mínima 18°C, Las precipitaciones con valores promedios de 200 mm en la parte baja y 1,150 en La parte alta (Perú), llega hasta 2,600 mm en las montañas de Ecuador.

La humedad relativa es superior al 70%, la evaporación total mensual varía de 160 a 224 mms (Julio y Diciembre) en la Estación Rica Playa. La evaporación en la parte baja de la cuenca es de 810 mm, en la parte media de la Cuenca es de 1290 mm.

La nubosidad mensual expresada en octavos tiene variaciones anuales desde 6 octavos, en la parte baja de la cuenca; 7 octavos en la parte media de la cuenca y de 4 octavos en la parte alta de la cuenca.

La heliofania, medida en horas del sol, en la parte baja de la cuenca, presenta 2,055 horas anuales. En la parte media de la cuenca es de 1,040 horas anuales y en la parte alta no se tiene información.

La velocidad media del viento es de 5 m/s anuales en la parte baja de la cuenca; en la parte media de la cuenca es de 3 m/s y en la parte alta es 2 m/s.

#### Hidrografía

La cuenca del río Puyango-Tumbes, está formada en su cabecera por numerosas quebradas que discurren principalmente desde la Cordillera Chilla, y Cerro Negro en el Ecuador, en su parte alta el río es llamado a menudo río Pindo o río Grande. Toma el nombre de Puyango a partir de su confluencia con el río Yaguachi cerca de Balsas.

Siguiendo la dirección occidental por unos 100 Kms, el río Puyango alcanza la quebrada Cazaderos para formar el río Tumbes; gira hacia el norte unos 80 Kms hasta llegar al océano Pacífico cerca de la ciudad de Tumbes.

La cuenca alta del río, está rodeada por montañas con altitudes de 3,500 msnm, tiene 4 tributarios principales: el río Calera, el río Amarillo, río Luis y río Ambocas, dan origen al Pindo, La mayor parte del río Puyango tiene una pendiente de 3 por mil, en la llanura la pendiente baja a menos de 2 por mil.

El valle es disecado por una serie de quebradas, las mismas que aportan al río o entregan al mar a través de los esteros o drenes naturales existentes en la parte baja del valle.

### 3.1.3 Descripción de la Infraestructura actual

Valle Tumbes: se tiene inventariado 120 km de canales principales a lo largo de todas las comisiones ubicadas en el valle tumbes, de las cuales 56.59 km (47.2%) está revestido con concreto y 63.41km (52.8%) son canales sin revestir; y en cuanto a estructuras de control y regulación sólo existen en algunos bloques de riego, observándose que gran parte de estas estructuras no son utilizadas y se encuentran deterioradas por que no se les realiza el mantenimiento adecuado. A continuación describiremos la situación actual de cada bloque:

1) Bloque Rica Playa

En este bloque Rica Playa la infraestructura de riego está compuesta por 6 plantas de bombes, de los cuales 5 son individuales y 1 es colectivo.

Cuadro No 18

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Rica Playa	Distrito: San Jacinto Provincia: Tumbes	18.4 ha	27	27

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

Los sistemas de riego consisten en captar agua del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante tubería hacia las áreas de riego.

Las bombas individuales son de tubería de 4", diseñados para captar entre 20 y 30 l/s, y su instalación es artesanal, implementado por los usuarios, cada pequeño sistema de riego se encuentra operativo, pero no cuentan con caudalímetro; los riegos son medidos por horas de bombeo y cada vez que hay requerimiento de agua para los cultivos.

El sistema de riego colectivo esta implementado con una caseta de bombeo, diseñado para captar un caudal máximo de 85 l/s, la tubería de salida es de 8" de diámetro, actualmente el sistema de conducción es por tubería enterrada y en su recorrido entrega agua a los canales de distribución (tierra) mediante válvulas de control, el sistema se encuentra operativo; el bloque no cuenta con un equipo o instrumento para medir los caudales entregados a los regantes, lo estiman mediante las horas de bombeos que realizan por 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo.



PLANTA DE BOMBEO – SALIDA DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN

2) Bloque Higuierón

En este bloque Higuierón la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 19

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Higuieron	Distrito: San Jacinto Provincia: Tumbes	83.72 ha	73	85

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente para conducirlo mediante un canal de sección trapezoidal  $Z=1$ , 3.6m x 0.8, hacia las áreas de riego.



CANAL Y AFORADOR PARSHALL

El sistema de riego colectivo esta implementado con una caseta de bombeo, diseñado para captar un caudal máximo de 250 l/s, la tubería de salida es de 20" de diámetro, actualmente se cuenta con un aforador tipo Parshall, que está inoperativo por que sus paredes se encuentran deterioradas, además de observarse que las cajas donde se ubican las reglas se encuentran enterradas. Para medir los caudales entregados a los regantes, sólo se guían mediante las horas de bombeos que realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo; y las áreas agrícolas son bananeras.

### 3) Bloque Casa Blanqueada

En este bloque Casa Blanqueada la infraestructura de riego está compuesta por dos plantas de bombeo, una con motor diesel de 105 HP y la otra eléctrica de 75 HP de potencia.

Cuadro No 20

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Casa Blanqueada	Distrito: San Jacinto Provincia: Tumbes	168.04 ha	139	236

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente para conducirlo mediante un canal de concreto de sección trapezoidal 2 m x 0.7 m. hacia las áreas de riego.

El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba está diseñada para captar un caudal máximo de 350 l/s, la tubería de salida es de 20" de diámetro, actualmente a 20m de la cámara de captación existe un aforador tipo Parshall de concreto, que no es utilizado y su flujo es supercrítico y turbulento por encontrarse cerca al punto de descarga. En estas condiciones, no garantiza una lectura real del caudal. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo y las áreas agrícolas son principalmente bananeras.



### 4) Bloque Oidor

En este bloque Oidor la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo que funciona a electricidad.

Cuadro No 21

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Oidor	Distrito: San Jacinto Provincia: Tumbes	90.44 ha	84	109

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante un canal de concreto, de sección rectangular 1.2m x 0.9m de altura hacia las áreas de riego, a partir de la progresiva 0+025 el canal es aéreo, construida sobre columnas de concreto armado.



El uso del sistema de riego es colectivo, la electrobomba esta diseñada para captar un caudal máximo de 200 l/s, la tubería de salida es de 24" de diámetro, actualmente después del punto de entrega no existe un aforador que pueda medir el caudal de captación. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

#### 5) Bloque La Peña

La infraestructura de riego está compuesta por una bocatoma de concreto.

#### Cuadro No 22

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
La Peña	Distrito: San Jacinto Provincia: Tumbes	178.97 ha	230	242

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes-dic2004

El sistema de riego capta las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante un canal de sección rectangular de 4m x 3.4m, hacia las áreas de riego. El canal rectangular presenta un encimado de concreto de 0.4m de altura por 4 m de ancho.



El uso del sistema de riego, está diseñada para captar un caudal máximo de 8 m<sup>3</sup>/s, actualmente después del punto de entrega existe una regla limnimétrica, instalada por el PSI que mide el caudal captado del río tumbes y se encarga de la medición un tomero, quien maneja el cuadro de conversiones de caudal en m<sup>3</sup>/s; la regla ha sido calibrada mediante correntómetro y la impresión de los números se observa poco visible. Este bloque riega por batería de equipos de bombeo a ambas márgenes del canal de derivación, las áreas principalmente son arrozceras.

6) Bloque Malval

La infraestructura de riego está compuesta por una toma de concreto.

Cuadro No 23

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Margen Izquierda	Distrito: Corrales, San Jacinto Provincia: Tumbes	496.83ha	600	693

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes-dic2004

El sistema de riego capta las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante un canal de tierra de sección irregular de 5 a 6 m de ancho.

El uso del bloque de riego, está diseñada para recibir un caudal máximo de 7 m<sup>3</sup>/s, actualmente en el punto de entrega



existe una toma con dos compuertas metálicas de 2.30x2.85m de altura cada una de ellas, que regulan el caudal captado del río tumbes y es operada principalmente en época de estiaje. La Red de riego está constituida por 12 canales laterales: Sandoval Alto, Sandoval Bajo, José María, La Capilla, Qda. Urcos, Luzmila, Baldine, Onías Dios, Luna, Silvas, Porres y aguas arriba de la toma se han identificado dos canales "El Peligro" y "El Sauce", que no se han identificado en los planos del PROFODUA. Las áreas principalmente son arroceras.

7) Bloque La Cruz

La infraestructura de riego está compuesta por una toma de concreto.

Cuadro No 24

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Margen Izquierda	Distrito: La Cruz, Corrales Provincia: Tumbes	2215.25ha	530	600

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes-dic2004

El sistema de riego utiliza las aguas de la margen izquierda del río Tumbes de régimen permanente que se capta en la bocatoma La Peña, y se conduce mediante un canal de tierra de sección irregular de 5 a 6 m de ancho.

El uso del bloque de riego, está diseñada para recibir un caudal máximo de 4.5 m<sup>3</sup>/s, actualmente en el punto de entrega existe una toma con 4 compuertas metálicas de 1.5x2m de altura cada una de ellas, que regula el nivel del



agua aguas arriba y es operada principalmente en época de estiaje. La Red de riego se inicia desde la toma del Lateral de 1° orden La Variante, a través de 12 canales laterales: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L. La red de canales principales que irrigan el área se encuentran parcialmente revestidos; éste bloque carece de una estructura que mida el caudal que ingresa al sistema.

Las áreas principalmente son arroceras.

#### 8) Bloque La Variante

La infraestructura de riego está compuesta por una toma de concreto.

Cuadro No 25

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Margen Izquierda	Distrito: Corrales, San Jacinto Provincia: Tumbes	1277.63 ha	451	675

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes-dic2004

El sistema de riego capta las aguas que provienen del canal matriz la Peña de régimen permanente y lo conduce mediante un canal de concreto en un tramo de 80m de sección rectangular de 3.5m x 1.1 m de altura. Posterior el canal es de tierra de sección irregular.



El uso del bloque de riego, está diseñada para recibir

un caudal máximo de 2 m<sup>3</sup>/s, actualmente en el punto de entrega existe una toma con una compuerta metálica de 1.2x1.5m de altura, que regula el caudal recibido y es operada principalmente en época de estiaje. La Red de riego tiene 8 canales laterales: A1, A2, A3, A4, A5, A6, El Piojo y La Noria.

Existe un medidor Parshall, donde se observa que el flujo en la sección de control es supercrítico, y no se observa el cambio de tirante entre aguas arriba y aguas abajo, (flujo ahogado) el que no garantiza una lectura real del caudal conducido, actualmente no se encuentra operativo.

#### 9) Bloque Prado Bajo

En este bloque Prado Bajo la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo que funciona a electricidad.

Cuadro No 26

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Oidor	Distrito: Pampas de Hospital	62.00 ha	60	62

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante un canal de concreto, de sección trapezoidal 1.2m x 0.5m x 0.6m de altura, hacia las áreas de riego.

El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba de 37 HP, esta diseñada para captar un caudal máximo de 180 l/s, la tubería de salida es de 12" de diámetro, actualmente después del punto de entrega no existe un aforador que pueda medir el caudal de captación. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.



CANAL PRADO BAJO

#### 10) Bloque Arena la Palma

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 27

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Oidor	Distrito: Pampas de Hospital	48.51 ha	29	29

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante una tubería hacia una cámara de captación, a partir de esta infraestructura se inician dos canales en sentido opuestos, el canal La Palma es de concreto de sección rectangular 0.6m x 0.65m de altura y el canal La Arena es de concreto de sección rectangular de 0.58m x 0.55m de altura.

El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba, esta diseñada para captar un caudal máximo de 120 l/s, la tubería de salida es de 12" de diámetro, actualmente después del punto de entrega no existe un aforador que pueda medir el caudal extraído del río. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.



COMPUERTAS DE CONTROL- CANALES ARENA Y LA PALMA

#### 11) Bloque Ruston La Inverna

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 28

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Ruston – La Inverna	Distrito: Pampas de Hospital	82.67 ha	56	64

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante una tubería hacia una cámara de captación, a partir de esta infraestructura se inicia el canal de concreto de sección trapezoidal de 1.35m x 0.60 x 0.4m de altura.



El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba, esta diseñada para captar un caudal máximo de 150 l/s, la tubería de salida es de 12" de diámetro, actualmente después del punto de entrega no existe un aforador que pueda medir el caudal extraído del río. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

#### 12) Bloque Becerra - Belén

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 29

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Becerra Belén	Distrito: Pampas de Hospital	238.19 ha	199	218

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante una tubería hacia una cámara de captación, a partir de esta infraestructura se inicia el canal de concreto de sección trapezoidal de 2.2m x 0.5 x 1.3m de altura.



El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba, esta diseñada para captar un caudal máximo de 350 l/s, la tubería de salida es de 24" de diámetro, después del punto de entrega existe un aforador Parshall en condiciones óptimas de funcionamiento ejecutado por el proyecto Binacional Puyango-Tumbes, pero actualmente no esta siendo utilizada, las cajas de lectura de tirantes de agua  $Y_a$  e  $Y_b$ , están deterioradas por el poco mantenimiento. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan

durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

### 13) Bloque Sta María – Pampas del Hospital

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 30

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Sta María Pampas del Hospital	Distrito: Pampas de Hospital	194.37 ha	244	244

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante una tubería hacia un canal de conducción de concreto de sección trapezoidal de 2.35m x 1.2m x 0.85m de altura.

El uso del sistema de riego es colectivo, la bomba, esta diseñada para captar un caudal máximo de 180 l/s, la tubería de salida es de 12" de diámetro, no existe una infraestructura para aforar el caudal de agua; realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.



### 14) Bloque Cerro Blanco

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una batería de bombas.

Cuadro No 31

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Cerro Blanco	Distrito: San Juan de la Virgen	98.89 ha	107	173

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante seis tuberías hacia un canal de tierra de sección irregular.

El uso del sistema de riego es colectivo, las 6 bombas han sido instaladas por particulares, en forma artesanal y están diseñadas para captar caudales entre 50 - 100 l/s, las tuberías de salida son de 6" y 8" de diámetro, y todas conducen el agua hacia un mismo canal de tierra; durante cada riego operan dos bombas paralelas; no existe una infraestructura para aforar el caudal extraído del río; realizan sus



mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan de acuerdo al requerimiento de cada usuario y paga S/ 6.0 por hora. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

#### 15) Bloque Brujas Baja

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 32

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Brujas Baja	Distrito: San Juan de la Virgen	187.00 ha	49	60

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante dos tuberías hacia un canal de concreto de sección rectangular 0.95 x 1.1 m de altura.

El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por dos bombas de 75 HP, diseñadas para captar un caudal máximo de 250 l/s, las tuberías de salida son de 20" de diámetro hacia una cámara de recepción, a partir de este punto de entrega se conduce el recurso hídrico por el canal rectangular existente. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 18 horas diarias y los días sábados y domingos funcionan las 24 horas. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son arrozceras.



#### 16) Bloque Brujas Alta

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 33

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Brujas Alta	Distrito: San Juan de la Virgen	145.44 ha	37	37

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante dos tuberías hacia un canal de concreto de sección trapezoidal 2.2 x 0.5 x 1.3m de altura.

El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por dos bombas de 350 HP, diseñadas para captar un caudal máximo de 350 l/s, las tuberías de salida son de 24" de diámetro hacia



una cámara de recepción, a partir de este punto de entrega se conduce el recurso hídrico por el canal trapezoidal existente. Existe un aforador Parshall que no está siendo operada, y se encuentra en buenas condiciones estructurales pero sin mantenimiento; realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 18 horas diarias y los días sábados y domingos funcionan las 24 horas. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

### 17) Bloque Palmeras

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por batería de equipos de bombeo de los propios usuarios y de terceros.

Cuadro No 34

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Palmeras	Distrito: San Juan de la Virgen	17.2 ha	52	52

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce a través de un canal de concreto de sección trapezoidal 1.1 x 0.35 x 0.35m de altura.



El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por una batería de bombas

que evacuan las aguas a través de tuberías de succión de 6" y 8" hacia el canal trapezoidal existente, diseñada para captar un caudal máximo de 60 l/s. Realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras y frutícolas

### 18) Bloque Pampa Grande

La infraestructura de riego está compuesta por una batería de equipo de bombeo (4 und) que funciona particularmente y en forma colectiva.

Cuadro No 35

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Puerto el Cura	Distrito: Tumbes	235 ha	136	136

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y conducirlo mediante un canal de tierra hacia las áreas de riego.

El uso del sistema de riego en forma colectiva, está diseñada para captar un caudal máximo de 60 l/s, la



tubería de salida es de 12" de diámetro, el punto de entrega está compuesto por canaletas semicirculares de latón de 40 m de longitud colocados en forma artesanal y posteriormente continuar con canal de tierra hacia las áreas de riego, actualmente después del punto de entrega no existe un aforador que pueda medir el caudal de captación. Realizan sus estimaciones de volúmenes de riego entregados, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 12 horas diarias. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son bananeras.

Existen 3 equipos de bombeo operado particularmente, y forman parte de éste bloque, sus instalaciones son artesanales y su capacidad de bombeo oscilan entre 20l/s a 30 l/s, su frecuencia de uso está en función a las necesidades agrícolas y son menos permanentes, el alquiler en promedio oscila en todo el valle entre S/ 6.0 y S/ 7.0 por hora

#### 19) Bloque Puerto el Cura

La infraestructura de riego está compuesta por dos electro-bombas que funciona en forma paralela.

Cuadro No 36

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Puerto el Cura	Distrito: Tumbes y Zarumilla	2390.8 ha	326	337

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce a través de un canal de concreto de sección trapezoidal 3.7 x 0.50 x 1.6 m de altura.

El sistema de riego es de uso colectivo, está diseñada para captar un caudal máximo de 2500 l/s, son cinco tuberías de 28" de diámetro de evacuación hacia una cámara de carga, y a partir de éste punto, se entrega al canal trapezoidal existente.



POZA DE DESCARGA – PUERTO EL CURA

Actualmente la operación y mantenimiento de planta de bombeo lo realiza el proyecto Puyango–Tumbes, mediante la permanencia de un ingeniero y un técnico, quienes realizan la medición de los caudales horarios en la misma planta de bombeo.

A partir de la cámara de carga, la comisión de regantes es la responsable de realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y se ha observado que no existe un aforador que pueda medir el caudal conducido. Realizan su distribución de agua, mediante turnos de riego que está en función del bombeo realizado por el proyecto Puyango-Tumbes durante 22 horas de lunes a viernes y 24 horas sábado y domingo; las áreas principalmente son arroceras.

#### 20) Bloque La Tuna

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 37

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
La Tuna	Distrito: Tumbes	702.55 ha	95	95

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante tres tuberías hacia un canal de concreto de sección trapezoidal 2.8 x 0.8 x 1m de altura.



El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por una bomba, diseñadas para captar un caudal máximo de 900 l/s, las tuberías de salida son de 24" de diámetro hacia una cámara de recepción, a partir de este punto de entrega se conduce el recurso hídrico por el canal trapezoidal existente. No existe estructura de aforo y realizan sus mediciones de los volúmenes entregados a los regantes, mediante horas de bombeos que lo realizan durante 17 horas diarias y los días sábados y domingos funcionan las 24 horas. Los meses que no se utilizan las bombas son de enero a marzo, y las áreas principalmente son arrozceras.

### 21) Bloque Romero

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 38

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
Romero	Distrito: Tumbes	495.75 ha	109	157

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante tres tuberías hacia un canal de concreto de sección trapezoidal 5 x 3 x 1m de altura.



El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por una bomba de 200 HP, diseñadas para captar un caudal máximo de 1000 l/s, las tuberías de salida son de 24" de diámetro hacia una cámara de recepción, a

partir de este punto de entrega se conduce el recurso hídrico por el canal trapezoidal existente. Existe una regla linnimétrica de medición de caudal en la margen derecha del canal; pero actualmente está sin mantenimiento.

Los volúmenes entregados a los regantes, lo realizan mediante horas de bombeos durante 17 horas diarias. Los meses que utilizan son de julio a noviembre, y las áreas principalmente son arrozceras.

## 22) Bloque El Palmar

En este bloque la infraestructura de riego está compuesta por una planta de bombeo.

Cuadro No 39

Comisión de regantes	Ubicación	Área bajo riego	No beneficiarios	No Predios
El Palmar	Distrito: Tumbes	159.83 ha	38	72

Fuente: Programa de formalización de derecho de uso de agua valle tumbes

El sistema de riego capta las aguas de la margen derecha del río Tumbes de régimen permanente y lo conduce mediante tres tuberías hacia un canal de sección trapezoidal 2x 0.6 x 0.7m de altura.

El uso del sistema de riego es colectivo, compuesto por una bomba, diseñadas para captar un caudal máximo de 250 l/s, las tuberías de salida son de 24" de diámetro hacia una cámara de recepción, a partir de este punto de entrega se conduce el recurso hídrico por el canal trapezoidal existente. No existe estructura de medición de caudal.

Los volúmenes entregados a los regantes, lo realizan mediante horas de bombeos durante 17 horas diarias. Los meses que utilizan son de julio a noviembre, y las áreas principalmente son arrozceras.



Valle de Zarumilla: En Zarumilla existe el canal internacional de 21.3 km de longitud revestido con concreto diseñado para 4 m<sup>3</sup>/s de capacidad y actualmente se está reconstruyendo la bocatoma en el río Zarumilla; aguas abajo éste canal su sección se hace mas grande, porque sirve de drén ó colector de las aguas provenientes de canales adyacentes (época de lluvias) tanto del Perú como del Ecuador.

El valle de Zarumilla, irriga sus áreas agrícolas, principalmente con aguas subterráneas; debido que el río Zarumilla se seca en época de estiaje.

Aproximadamente hay mas de 520 pozos de agua en éste valle, y la gran mayoría son particulares, y otros son colectivos.

De acuerdo a la administración técnica del distrito de riego, los regantes que extraigan aguas subterráneas no están considerados dentro del pago de tarifa de agua. Asimismo estos bloques no pagan tarifa de agua.



Valle de Casitas: El valle de Casitas, irriga sus áreas agrícolas, principalmente con aguas subterráneas; debido que las quebradas son secas en época de estiaje.

Aproximadamente hay mas de 250 pozos de agua en éste valle, y la gran mayoría son particulares, y pocos son colectivos.

De acuerdo al administración técnica del distrito de riego, los regantes que extraigan aguas subterráneas no están considerados dentro del pago de tarifa de agua. Asimismo estos bloques no pagan tarifa de agua.

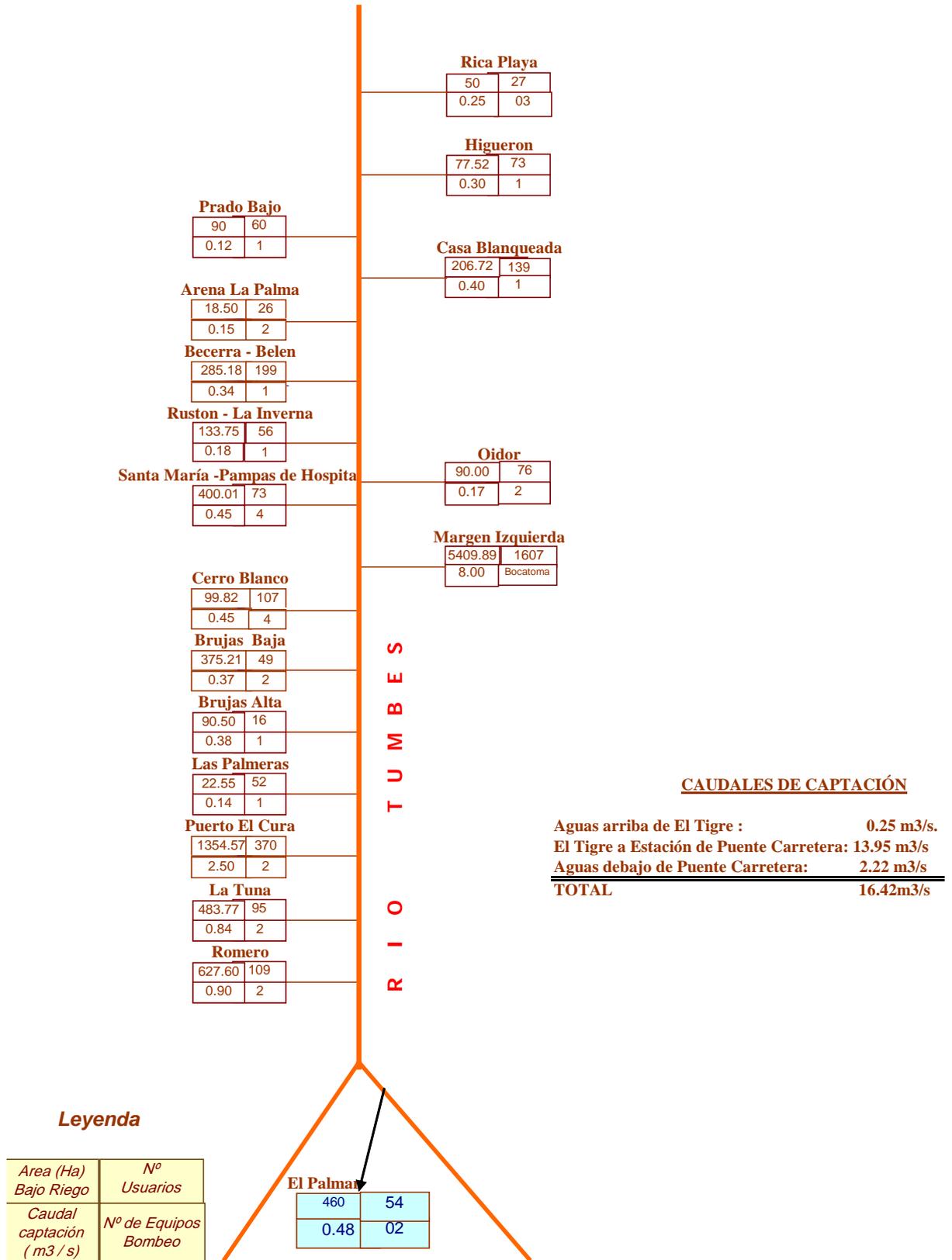


Cuadro Nro 40: RESÚMEN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL

BLOQUE	NOMBRE DE BLOQUE	DESCRIPCION	SITUACIÓN
1	Rica Playa	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
2	Higuerón	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Reconstruir medidor
3	Casa Blanqueada	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Reconstruir medidor
4	Oidor	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
5	La Peña	Área irrigada por el canal de derivación Margen Izquierda que nace en la bocatoma "La Peña". Este bloque riega por batería de equipos de bombeo a ambas márgenes del canal de derivación	Existe regla limnimétrica que no garantiza lectura de precisión (caudales).
6	Malval	Área irrigada por el canal de derivación Margen Izquierda que nace en la bocatoma "La Peña". Red de riego constituida por 12 canales laterales: Sandoval Alto, Sandoval Bajo, José María, La Capilla, Qda. Urcos, Luzmila, Baldine, Onías Dios, Luna, Silvas, Porres	La red de canales que irriga el área carece de estructuras de medición
7	La Cruz	Área irrigada por el canal de derivación Margen Izquierda que nace en la bocatoma "La Peña". Área de riego irrigada por la continuación del canal de derivación desde la toma del Lateral de 1° orden La Variante, a través de 12 canales laterales: A, B, ...L	La cabecera de bloque no posee estructura de medición.
8	La Variante	Área irrigada por el canal de derivación Margen Izquierda que nace en la bocatoma "La Peña". Área de riego irrigada por el canal "La Variante" a través de 8 canales laterales: A1, A2, ... A6, El Piojo y La Noria	Existe medidor "Parshall", que requiere ser reconstruido.
9	Prado Bajo	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
10	Arena – La Palma	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
11	Ruston La Inverna	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
12	Becerra Belén	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Cuenta con medidor Parshall, requiere calibración de regla.
13	Sta. María – Pampas del Hospital	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
14	Cerro Blanco	Captación por batería de equipos de bombeo de los propios usuarios y de terceros	Carece de estructuras de medición
15	Brujas Baja	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
16	Brujas Alta	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Existe medidor Parshall, requiere calibración de regla.
17	Palmeras	Captación por batería de equipos de bombeo de los propios usuarios y de terceros	Carece de estructuras de medición
18	Pampa Grande	Captación por batería de equipos de bombeo de los propios usuarios y de terceros	Carece de estructuras de medición
19	Puerto El Cura	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Tiene un sistema de medición en la planta de bombeo, pero carece de esta estructura en el canal.
20	La Tuna	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor
21	Romero	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de estructura de medición.
22	El Palmar	Captación por equipo de bombeo de la C.R	Carece de medidor

A continuación se presenta el esquema hidráulico del Sistema de Riego Tumbes, dónde se observan los bloques de riego descritos, con sus áreas de riego, número de beneficiarios y número de equipo de bombeo.

**Grafico 04 ESQUEMA HIDRÁULICO RÍO TUMBES**



Fuente: Informe final de conformación de Bloques de Riego - Tumbes

### 3.1.4 Población afectada y sus características

Se considera la población afectada directamente los regantes que utilizan aguas superficiales del río Tumbes y se encuentra principalmente ubicados en éste valle, y están organizados en 16 comisiones de regantes, 2 Comités de Riego, y una Junta de usuarios de riego. Esta organización está formalizada y opera en función del uso de agua para riego.

De acuerdo a los criterios indicados se plantea los siguientes bloques de riego en el valle Tumbes.

**Cuadro Nro 41: Población y Área afectada**

COMISION DE REGANTES		BLOQUE DE RIEGO			
Nº	NOMBRE	BLOQUE DE RIEGO	PREDIOS	USUARIOS	AREA BAJO RIEGO (ha)
		NOMBRE			
1	RICA PLAYA	RICA PLAYA	27	27	18.40
2	HIGUERON	HIGUERON	85	73	83.72
3	CASA BLANQUEADA	CASABLANQUEADA	236	139	168.04
4	OIDOR	OIDOR	127	79	90.49
5	MARGEN IZQUIERDA	LA PEÑA	242	230	178.97
		MALVAL	693	600	498.93
		LA CRUZ	600	530	2,215.25
		LA VARIANTE	763	613	1,692.20
*	COMITÉ DE RIEGO	PRADO BAJO	62	60	62.00
*	COMITÉ DE RIEGO	ARENA – LA PALMA	29	29	44.73
6	BECERRA-BELEN	BECERRA-BELEN	218	199	238.19
7	RUSTON LA INVERNA	RUSTON LA INVERNA	64	56	57.57
8	STA. MARIA PAMPAS DE HOSPITAL	STA. MARIA PAMPAS DE HOSPITAL	244	244	194.37
9	CERRO BLANCO	CERRO BLANCO	173	107	98.99
10	BRUJAS BAJA	BRUJAS BAJA	60	49	187.00
11	BRUJAS ALTA	BRUJAS ALTA	37	37	145.44
1	COMITÉ DE RIEGO	PALMERAS	52	52	17.20
12	PUERTO EL CURA	PUERTO EL CURA	379	370	3,200.44
13	PAMPA GRANDE	PAMPA GRANDE	136	136	235.00
14	LA TUNA	LA TUNA	117	95	267.50
15	ROMERO	ROMERO	157	109	471.50
16	EL PALMAR	EL PALMAR	76	54	223.52
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>4,577</b>	<b>3,888</b>	<b>10,387.26</b>

Fuente: Informe final de conformación de Bloques de Riego - Tumbes

Son 3,888 usuarios directos que forman parte del Valle Tumbes, en un área bajo riego de 10,387.26 ha.

Las características de la población afectada es netamente agrícola y depende directamente del recurso hídrico disponible en el río Tumbes, en tal sentido se ha visto por conveniente analizar el sistema organizativo de la población en relación a la gestión de la distribución del agua para uso agrícola que es uno de los ejes principales que dinamiza la economía en el Valle Tumbes.

La gestión en la distribución del agua está directamente relacionada con la **Tarifa de Agua**, indicador que refleja la evolución de la gestión de la Junta de Usuarios en los últimos 10 años, para un mejor servicio en la Operación y Mantenimiento de las infraestructuras en el valle.

Es necesario señalar que las comisiones de Matapalo, Zarumilla y Casitas, no han sido consideradas como población afectada directamente, debido que utilizan aguas subterráneas para sus riegos y de acuerdo al derecho de uso de aguas, no existe pago de tarifa de agua por uso de aguas subterráneas.

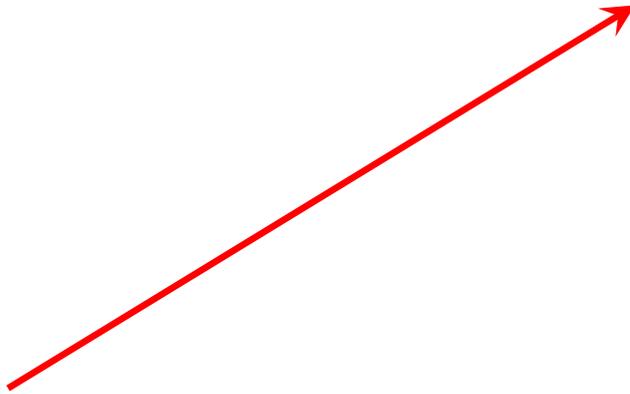
1 Comités de Riego: En tumbes los Comités tienen manejo autónomo en la administración de recaudación de la Tarifa de agua.

Cuadro Nro 42: **Evolución de la Tarifa de Agua**      **Grafico No 05**

TARIFA	IMPUESTO A RECAUDAR S/.		RECAUDADO	EFICIENCIA DE RECAUDACIÓN
	SEGÚN ADMIN.	REAL		
TAF91	10,563	10,563	0	0.00%
TAF92	16,079	16,079	716	4.45%
TAF93	58,186	58,186	3,975	6.83%
TAF94	173,300	173,300	1,475	0.85%
TAF95	9,199	9,199	3,688	40.09%
TAF96	649,284	649,284	7,145	1.10%
TAF97	813,507	813,507	239,771	29.47%
TAF98	461,347	461,347	11,783	2.55%
TAF99	1,182,477	1,182,477	324,040	27.40%
TAF00	1,943,750	1,943,750	819,307	42.15%
TAF01	1,105,540	1,105,540	934,434	84.52%
TAF02	1,532,364	1,532,364	960,150	62.66%
TAF03	1,330,891	1,330,891	1,039,119	78.08%
TAF04	1,467,440	1,587,076	1,516,311	95.54%
TAF05	1,468,827	1,635,866	1,522,852	93.09%
TAF06	1,475,635	1,669,322	1,355,235	81.18%
TAF07	1,706,078	1,749,934	1,412,549	80.72%
TAF08	1,694,292	1,694,292	411,957	24.31%
	17,098,760	17,622,978	10,564,506	

Este gráfico muestra cómo ha ido **evolucionando la tarifa de agua** desde hace 17 años en el valle Tumbes, ha sido progresivo y positiva la gestión del estado en involucrarse en la capacitación y monitoreo del uso de agua para riego en la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes. A través los años se han ido incrementando los volúmenes de agua vendidos a los regantes, por lo tanto la recaudación ha sido mayor, y con el proyecto se pretende sincerar los volúmenes vendidos a los usuarios, estimándose que los volúmenes considerados actualmente son menores al volumen demandado.

**Grafico No 06**



Éste gráfico muestra **la eficiencia de recaudación** de la tarifa de agua, ha ido mejorando en los últimos 7 años, y es necesario señalar que la Junta de Usuarios reconoce que a partir del 2004 se incrementó hasta el 95.54%, debido al trabajo realizado con el PSI en el manejo de la Gestión del agua para riego en el Valle Tumbes; y que en los últimos años el PSI se ha retirado de dicha jurisdicción.

Éste indicador (eficiencia de recaudación) es positivo para el proyecto, por que demuestra que la operación y mantenimiento tendrá mayor presupuesto en los siguientes años y asegurará la sostenibilidad del Sistema de Riego -Tumbes.

El PROFODUA ha elaborado un estimado de la demanda de agua y la propuesta de demandas asignados a cada uno de los bloques para su validación es el siguiente:

Cuadro Nro 43

ASIGNACION POR BLOQUES DIRECTOS DEL RIO DEMANDA EN EL VALLE DE TUMBES :284.18MMC							
BLOQUE	AREA (HAS)	DEMANDA		ASIGNACION		ASIGN.	ASIGN. EN
		TOTAL MMC	UNITARIA M3/HA/AÑO	TOTAL MMC	UNITARIA M3/HA/AÑO	UNIFORME 1	CABECERA 2
1) Rica Playa	18.40	0.52	28,360.08	0.52	28,360.08	0.52	0.42
2) Higuierón	83.72	2.37	28,333.22	2.37	28,333.22	2.38	1.90
3) Casa Blanqueada	168.04	4.76	28,334.46	4.76	28,334.46	4.77	3.82
4) Oidor	90.49	2.35	25,990.42	2.35	25,990.42	2.57	2.06
5) La Peña	178.97	2.42	13,504.93	2.42	13,504.93	5.08	4.07
6) Malval	497.03	17.88	35,982.09	17.88	35,982.09	14.12	11.30
7) La Cruz	2,214.96	72.51	32,737.66	72.51	32,737.66	62.93	50.34
8) La Variante	1,692.20	54.64	32,288.59	54.64	32,288.59	48.08	38.46
9) Prado Bajo	62.00	1.69	27,180.29	1.69	27,180.29	1.76	1.41
10) Arena - La Palma	44.73	1.22	27,176.72	1.22	27,176.72	1.27	1.02
11) Becerra - Belén	238.19	6.91	28,995.50	6.91	28,995.50	6.77	5.41
12) Ruston - La Inverna	57.57	1.70	29,459.88	1.70	29,459.88	1.64	1.31
13) Sta. María - Pampas del Hospital	194.37	5.28	27,182.28	5.28	27,182.28	5.52	4.42
14) Cerro Blanco	98.99	2.69	27,182.36	2.69	27,182.36	2.81	2.25
15) Brujas Baja	187.00	6.89	36,843.18	6.89	36,843.18	5.31	4.25
16) Brujas Alta	145.44	3.25	22,365.28	3.25	22,365.28	4.13	3.31
17) Palmeras	17.20	0.51	29,459.88	0.51	29,459.88	0.49	0.39
18) Puerto El Cura	3,200.44	59.36	18,547.10	59.36	18,547.10	90.93	72.74
19) Pampa Grande	235.00	6.92	29,459.88	6.92	29,459.88	6.68	5.34
20) La Tuna	267.50	9.86	36,843.70	9.86	36,843.70	7.60	6.08
21) Romero	471.50	13.90	29,475.13	13.90	29,475.13	13.40	10.72
22) Palmar	223.52	6.56	29,332.05	6.56	29,332.05	6.35	5.08
<b>TOTAL</b>	<b>10,387.26</b>	<b>284.18</b>		<b>284.18</b>	<b>28,410.67</b>	<b>296.11</b>	<b>238.09</b>

(1) La asignación uniforme en MMC/año, se calculó considerando la asignación unitaria promedio de 28,410.67 MM y las áreas bajo riego respectivas de cada bloque.

(2) Asignación uniforme trasladada a la cabecera del bloque es = (1)x 0.80

El tipo de sistema de oferta hídrica en el Valle Tumbes es no regulable y la estación hidrométrica es El Tigre. La disponibilidad hídrica del río Tumbes al 75% de persistencia es  $Q_x = 70.36$  m<sup>3</sup>/s; y en volumen promedio es 2218.79 MMC anuales.

La demanda total del Valle Tumbes, poblacional, pecuaria, industrial y agrícola es 298.11 MMC anuales y sólo con fines agrícolas es 284.18 MMC anuales.

Cuadro Nro 44 : RIO TUMBES

ESTACION		DISPONIBILIDAD HIDRICA			
		MEDIA	V50%	V75%	V95%
El Tigre	MMC	3219.20	3016.95	2218.79	1423.23
	m <sup>3</sup> /s	102.08	95.67	70.36	45.13

### 3.2 Definición del problema y sus causas

La Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tumbes, a nivel de los 22 bloques (03 gravedad y 19 bombeo) cuenta con 16 pozas de descarga donde las bombas entregan el agua y se inician los canales de conducción, además tienen 7 estructuras de medición donde sólo 2 de ellas requieren calibración y el resto será necesario su reconstrucción. En la evaluación de campo se pudo observar que sólo una Comisión (Puerto el Cura) tiene registro de caudales, operado por el proyecto Puyango-Tumbes dentro del campamento, pero a nivel de Comisión de Regantes no realizan registros de caudales en el canal de conducción.

La poca información de registros de volúmenes distribuidos en cada bloque, origina que no se tenga el control de volúmenes entregados con relación al requerimiento real de los cultivos. En este sentido, se identifica el problema central como "DEFICIENTE GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE TUMBES", ello debido a un factor importante como es la débil organización de la Junta de Usuarios y las insuficientes estructuras de control y medición.

#### 3.2.1 Análisis de las causas y sus efectos

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

##### a) Causas directas

- ❖ Insuficientes infraestructuras de la distribución del agua.

La evaluación realizada en campo, reporta que aún son 25 canales que carecen de medidor y hay un déficit de 2 estructuras de control, y los volúmenes distribuidos son estimaciones empíricas calculadas por los sectoristas. La presente causa directa deriva las causas indirectas siguientes:

- Insuficientes obras de control
- Insuficientes obras de medición

- ❖ Débil organización de la Junta de Usuarios.

*La Gestión y Administración directa* de los ingresos por venta de agua lo realizan las Comisiones de Regantes y no la Junta de Usuarios, situación diferente a otras Juntas de la Costa, que influye negativamente en la Junta de Usuarios, originando que éste no tenga representatividad en el valle y la organización no esté fortalecida.

Además se ha observado que existen bombas instaladas a lo largo del río Tumbes que funcionan informalmente, cuyos dueños de las bombas y usuarios de riego no pagan tarifa de agua, afectando la recaudación anual de la Junta de Usuarios, que se realiza mediante las Comisiones de Regantes. La presente causa directa, ocasiona las siguientes causas indirectas:

- Poco conocimiento en operación y mantenimiento en obras de control y regulación
- Insuficiente Capacitación en la gestión del agua para riego

Las causas indirectas señaladas, se sustentan en:

- ❖ Poca capacitación: esto referido especialmente al cuidado e importancia de las estructuras hidráulicas incluidas las de control y medición.
- ❖ Deficiente programa de operación y mantenimiento: la Junta de Usuarios, es ineficiente en atender la operación y mantenimiento de las estructuras de riego.
- ❖ Poco servicio en asistencia técnica de la Junta de Usuarios hacia las comisiones de regantes para llevar un adecuado control de la distribución del agua.

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

**a) Efectos directos**

- ❖ Como efecto directo de la deficiente gestión de la distribución del agua, será el ineficiente servicio de disponibilidad de agua brindado a los usuarios de riego, que trae aparejado los efectos Indirectos siguientes:
  - ❖ Bajos niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: por no tenerse un servicio eficiente.
  - ❖ La baja recaudación ocasiona menores ingresos en la Junta de Usuarios.
- ❖ Otro efecto directo será el Incumplimiento de los derechos asignados de agua de acuerdo a la prioridad sectorial, con el consecuente efecto indirecto de:
  - ❖ Presencia de conflictos de agua: al tener un incumplimiento de los derechos de agua en todos los usuarios o en parte de ellos, se produce conflictos por el uso del agua que genera desunión en los propios usuarios.

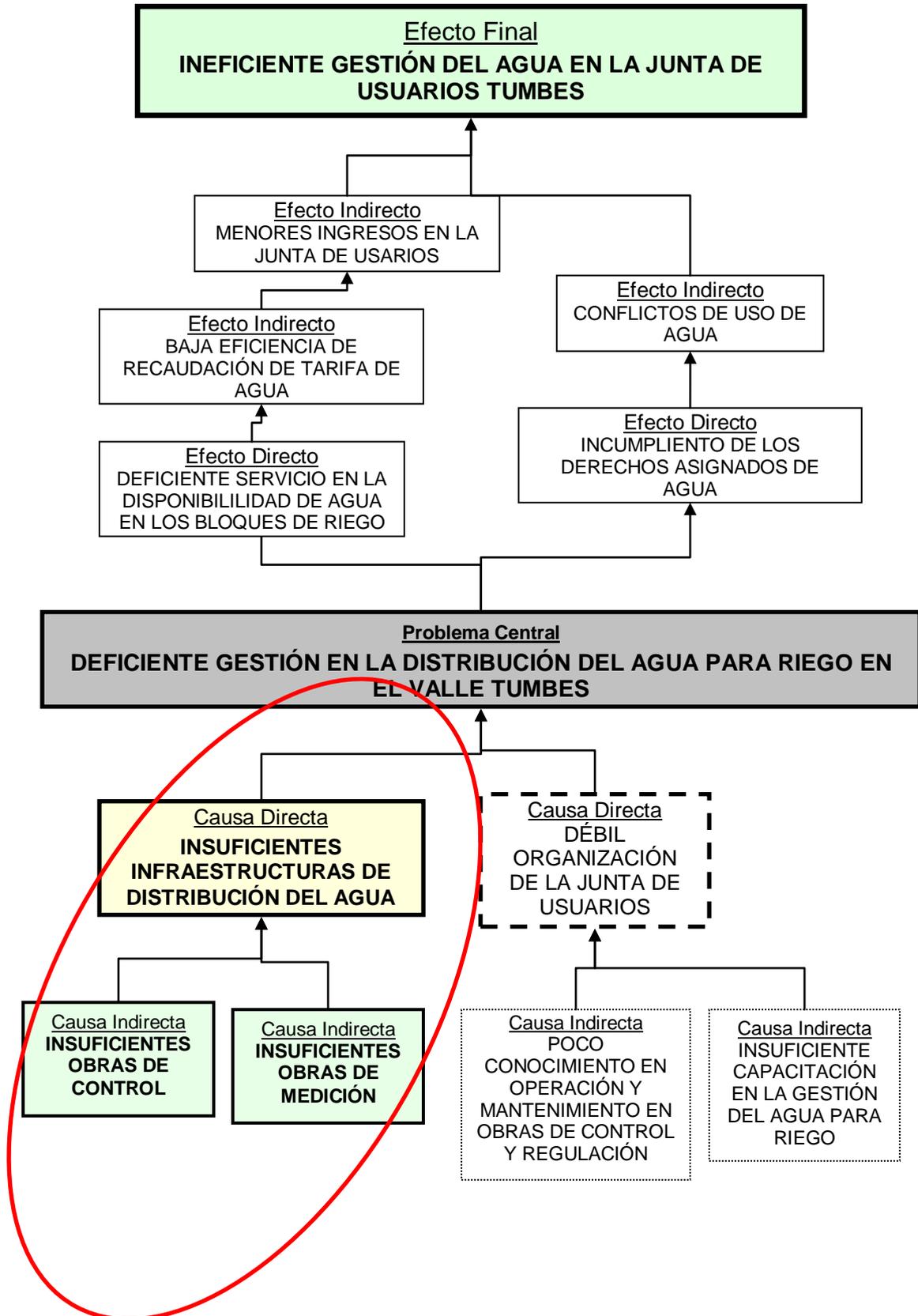
**El efecto final** que provoca el problema central es la INEFICIENTE GESTION DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DE TUMBES.

3.2.2 Árbol de causas y efectos

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

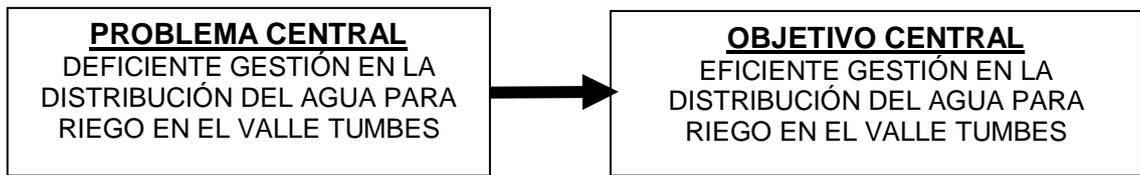
Diagrama N° 01

**Árbol de causas – efectos**



### 3.3 Análisis de Objetivos

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



#### 3.3.1 Análisis de medios y fines

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

- ❖ Suficientes infraestructuras de distribución del agua a nivel del valle.
- ❖ 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, a través de un servicio eficiente de la operación y mantenimiento de las obras. Para ello, será importante la capacitación.

##### b) Medios fundamentales

- ❖ Suficientes infraestructuras de control y medición: para lograr el objetivo es necesario su implementación.
- ❖ 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.
  - 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.

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

##### a) Fines directos

- ❖ El servicio en la disponibilidad de agua en los bloques de riego es mas eficiente.
- ❖ Cumplimiento de los derechos de agua: la Junta de Usuarios podrá hacer cumplir los derechos de agua a todos los usuarios, distribuyendo el real volumen requerido.

##### b) Fines indirectos

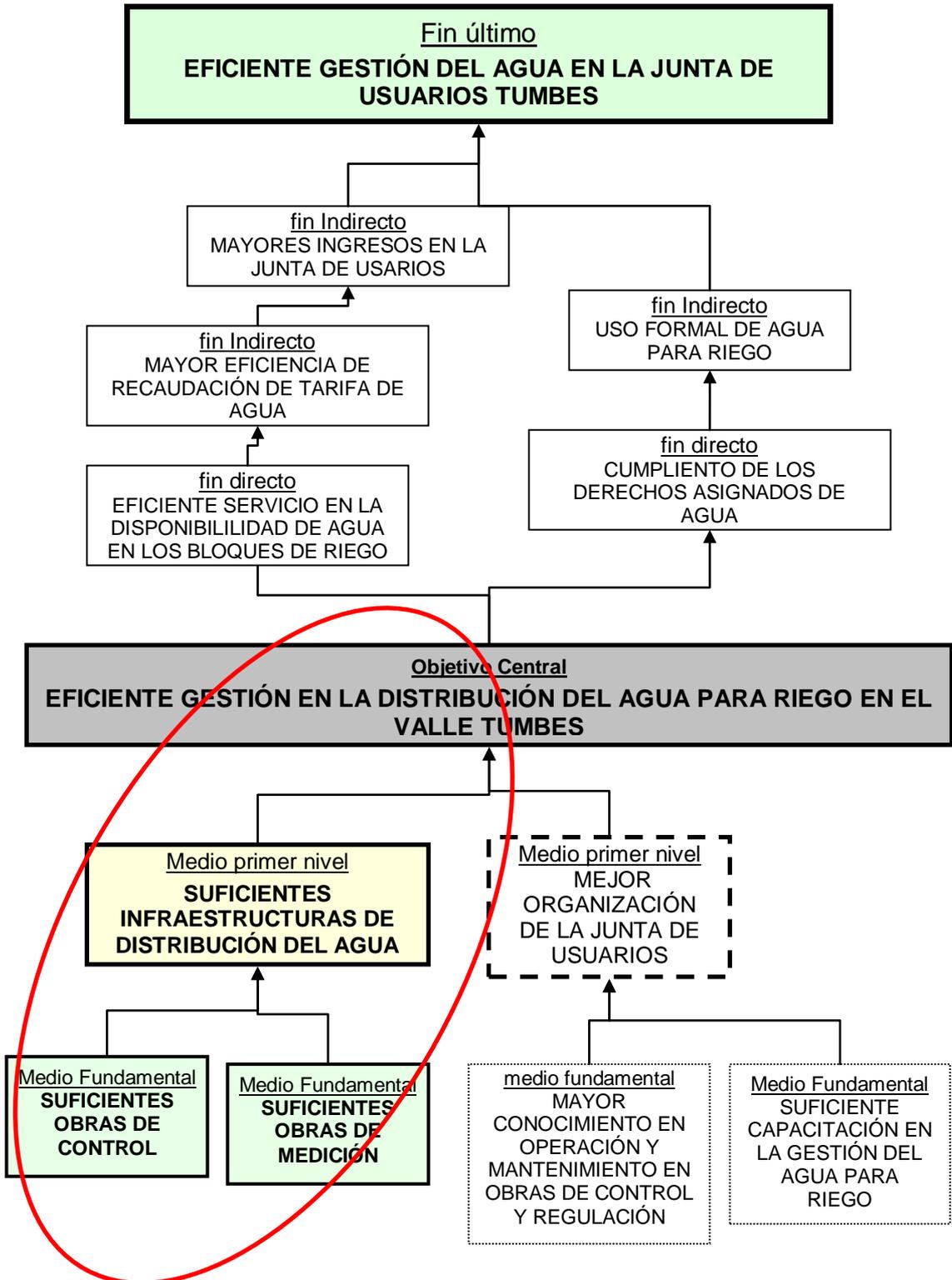
- ❖ Mejor eficiencia de recaudación de la tarifa de agua. al tener controlada y medida la asignación de caudales en los sistemas de riego la Junta de Usuarios podrá cobrar la recaudación real por concepto de tarifa de agua.

- ❖ Mayores ingresos en la Junta de Usuarios:
- ❖ Uso formal de agua para riego: si se cumple con los derechos asignados de agua a cada bloque, los conflictos de agua y la informalidad será reducido.

3.3.2 Árbol de medios y fines

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

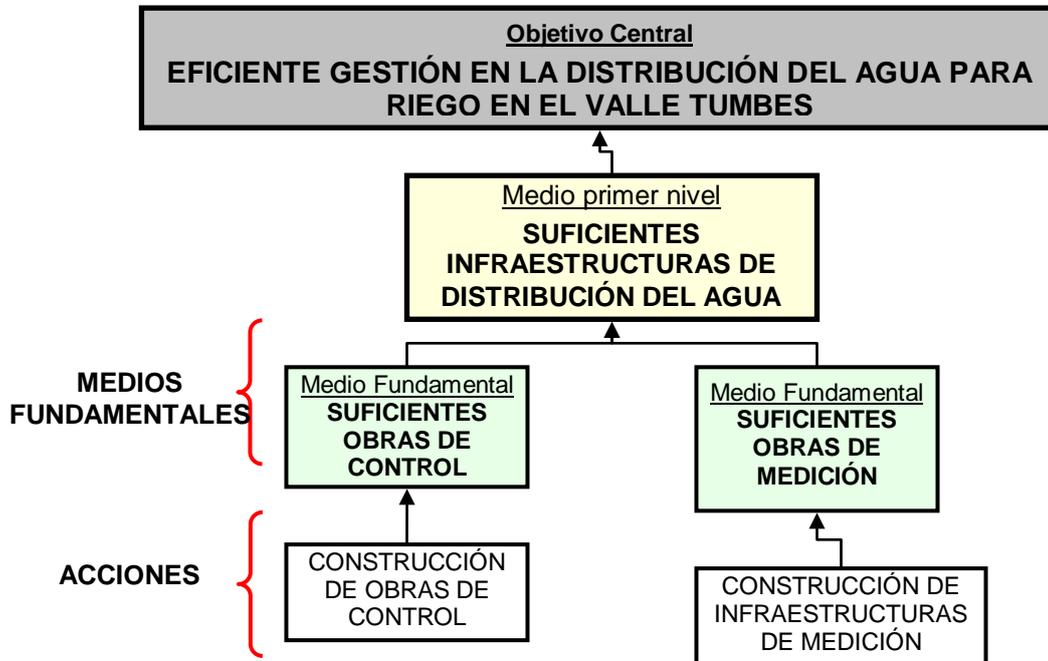
**Diagrama N° 02**  
**Árbol de Medios – Fines**



### 3.3.1 Árbol de medio y acciones

En el Diagrama N°03, se demuestra que a partir del árbol de medio y acciones podemos señalar que son dos acciones que se requiere para cumplir con los objetivos de proyecto.

**Diagrama N° 03**  
**Árbol de Medios – Acciones**



### 3.4 Alternativas de Solución

La alternativa de solución debe:

**i) Tener relación con el objetivo central;**

De acuerdo a la estrategia de intervención del PSI, el presente proyecto pertenece al Componente A2: referidos a Obras de control y medición de agua por Bloques de Riego. En este contexto, una de las soluciones para lograr el objetivo central planteado en el presente proyecto esta enmarcado dentro los medios fundamentales:

- Suficientes obras de control
- Suficientes obras de medición

En tal sentido, debemos indicar que de los 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:

**ii) Técnicamente posibles y pertinentes**

Las obras de control y medición son técnicamente viables de ejecutar, obedece a estructuras hidráulicas que son utilizadas en varios valles de la costa del Perú, los fines técnicos son de:

- Medir y contar con una base de registros de los caudales de ingreso a cada bloque del sistema.
- Controlar y regular los volúmenes entregados a cada bloque de riego en forma equitativa.
- Seguimiento y control por parte del ATDR y PROFODUA

iii) Corresponder a las competencias de la institución a cargo de la formulación, o haber logrado un acuerdo institucional con la institución competente.

### **CONVENIO MINAG - INRENA**

En el Informe Técnico N° 163-2006-EF/68.01 de la Dirección General de Programación Multianual del MEF señala entre otros, en cuanto al Subcomponente A.2: que para su ejecución la IRH, elaborará los estudios de preinversión, debiendo ser evaluados en el marco de las normas del SNIP por la OPI Agricultura y la DGPM MEF, quien otorgará la viabilidad de los proyectos de este Subcomponente.

Teniendo en cuenta esta responsabilidad, el MINAG ha suscrito con el INRENA un Convenio de Ejecución por Encargo para la implementación del "SUBCOMPONENTE A.2: "OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO", en su fase de preinversión y elaboración de Expedientes Técnicos, previsto en el Contrato de Préstamo JBIC –PE-P31, mediante el cual el INRENA desarrollará una serie de acciones conducentes a la suscripción de convenios entre las Junta de Usuarios y el PSI, para la ejecución de obras de control y medición en sus respectivos sistemas de riego.

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.

### **Alternativa Única**

Después de que se han analizado los tres criterios que cumpla la alternativa de solución se ha llegado a la siguiente conclusión: el presente estudio tiene una SOLA ALTERNATIVA.

Esta única alternativa se justifica porque con la implementación de infraestructuras de medición y control en las cabeceras de los 22 bloques, se tendrán los volúmenes de agua reales, distribuidos en el valle.

- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONTROL
- CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE MEDICIÓN

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 dos tipos de estructuras: Parshall y RBC.
- ❖ 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.

**Cuadro Nro 45: Estructuras proyectadas**

COMISION DE REGANTES		BLOQUE DE RIEGO	AL DE CONDUCCIÓN	ESTRUCTURA de MEDICION PROPUESTA					ESTRUCTURA de CONTROL PROPUESTA			
N°	NOMBRE	BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL	TIPO AFORADOR	Nro	Construc. e instal.	Rehab.	N° DE ORDEN MEDIDORES	No	TIPO	CONST.	REHAB
			MÁX (lps)									
1	RICA PLAYA	RICA PLAYA	85	Caudalímetro	1	X		1		----		
2	HIGUERON	HIGUERON	250	Parshall	1	X		2		----		
3	CASA BLANQUEADA	CASABLANQUEADA	350	Parshall	1	X		3		----		
4	OIDOR	OIDOR	200	Parshall	1	X		4		----		
5	MARGEN IZQUIERDA	LA PEÑA	8000	Parshall	1	X		5		----		
		MALVAL	7000	Parshall	1	X		6		----		
		LA CRUZ	5000	Parshall	1	X		7		----		
		LA VARIANTE	3000	RBC	1	X		8		----		
	COMITÉ DE RIEGO	PRADO BAJO	180	Parshall	1	X		9		----		
	COMITÉ DE RIEGO	ARENA – LA PALMA	120	RBC	2	X		10		----		
6	BECERRA-BELEN	BECERRA-BELEN	350	Parshall	1		X	11		----		
7	RUSTON LA INVERNA	RUSTON LA INVERNA	150	Parshall	1	X		12		----		
8	STA. MARIA PAMPAS DE HO	HOSPITAL	180	Parshall	1	X		13		----		
9	CERRO BLANCO	CERRO BLANCO	100	RBC	1	X		14	1	Cám.de captacion	X	
10	BRUJAS BAJA	BRUJAS BAJA	250	Parshall	1	X		15		----		
11	BRUJAS ALTA	BRUJAS ALTA	350	Parshall	1		X	16		----		
	COMITÉ DE RIEGO	PALMERAS	60	Parshall	1	X		17	1	Cám.de captacion	X	
12	PUERTO EL CURA	PUERTO EL CURA	2500	RBC	1	X		18		----		
13	PAMPA GRANDE	PAMPA GRANDE	60	RBC	1	X		19		----		
14	LA TUNA	LA TUNA	900	Parshall	1	X		20		----		
15	ROMERO	ROMERO	1000	1 Parshall, 2 RBC	3	X		21		----		
16	EL PALMAR	EL PALMAR	250	Parshall	1	X		22		----		
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>				25			2			

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5 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 se incrementará la Gestión en la distribución del agua para un mejor servicio que brindará la Junta de Usuarios y tener una mayor recaudación por concepto de la tarifa de agua de riego.

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

Una de estas intervenciones, se realizó 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 Y EVALUACIÓN

### 4.1 Área de influencia

Con fines de la formulación del estudio se considera sólo el valle Tumbes, porque es el único del departamento que riega con aguas superficiales y es donde se va a implementar el proyecto, éste ámbito pertenece a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tumbes, dentro de la jurisdicción de la ATDR TUMBES. Esta Junta de Usuarios está dividida en 16 comisiones de regantes y 3 comités de riego que abarcan una extensión de 10,387.26 ha agrícolas. Con mayor detalle por usuarios se presenta en el Cuadro Nro12: Área de influencia por Bloques de riego – Valle Tumbes.

### 4.2 Beneficiarios

El proyecto va a beneficiar directamente:

- Junta de usuarios del distrito de riego Tumbes: se incrementará los ingresos por tarifa de agua, como ha ido observándose en los últimos años, por lo tanto mejorará su servicio en la gestión de la distribución del agua en el valle Tumbes.
- Beneficiarios: Son 3,888 usuarios de riego formales que se les asignará el agua de acuerdo a sus derechos y requerimientos hídricos consignados en los bloques de riego, para evitar conflictos de agua en años posteriores.
- El Administrador Técnico del Distrito de Riego Tumbes, podrá supervisar y monitorear el control del agua, respetando los derechos de agua de cada usuario.
- La Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, en el marco de su programa de formalización de registros (base de datos) de los recursos hídricos contará con información más precisa de los volúmenes de agua disponibles para riego a nivel nacional, el mismo que ayudará a planificar y prevenir impactos negativos, producto del cambio climático a nivel mundial.

### 4.3 Análisis de demanda y oferta del recurso hídrico

La determinación del consumo de agua de un cultivo se realiza por diversos métodos, los resultados que se obtienen es una aproximación para los propósitos de asignación de agua para el Valle Tumbes. Esto quiere decir, que hay un requerimiento de agua técnico y un requerimiento de agua económico; no hay, estrictamente hablando, un determinado consumo fijo del agua.

La demanda hídrica en el valle Tumbes es multisectorial (poblacional, agropecuaria, agrícola e industrial), prevaleciendo de mayor volumen el uso agrícola y poblacional y los de menor volumen son los usos Industriales y pecuarios respectivamente.

#### 4.3.1 Demanda con fines agrícolas

Para la determinación de los volúmenes de agua demandado se ha empleado la siguiente metodología.

La cedula de cultivo<sup>2</sup>, para la campaña agrícola se ha considerado los cultivos que produce el valle Tumbes, y las áreas se ha considerado 10,387.26 has bajo riego señaladas en el Cuadro Nro 12.

Cuadro Nro 47: Cédula de Cultivo

CULTIVOS	AREA (has)			PERIODO VEGETATIVO (Días)	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
	CAMPAÑA															
	PRINCIPAL	ROTACION	TOTAL													
1) Arroz	8337.18			135												
2) Platano Monterrico	1665.88			365												
3) Maíz Duro	86.965			135												
4) Frijol Cauqui	123.53			120												
5) Soya Nacional	137.195			135												
6) Limon	36.51			365												
1) Arroz		5830.54		135												
<b>TOTAL</b>	<b>10,387.26</b>	<b>5830.54</b>	<b>16217.8</b>													

Fuente: Estudio de Asignación y Formalización de Bloques de Riego en el Valle Tumbes - 2004

En el valle de Tumbes existen dos tipos de infraestructura de riego, captación por bombeo del río Tumbes y una bocatoma de captación superficial en la bocatoma La Peña. El área total del Valle bajo riego es de 10,387.26 ha, distribuidas por fuente hídrica de la siguiente manera:

Cuadro Nro 48 : Área total bajo riego - Valle Tumbes

Y DISTRIBUCION POR FUENTE HÍDRICA				
TOTAL BAJO RIEGO (ha)	RIO TUMBES			
	CANAL		BOMBEO	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
10,387.26	4,583.16	44	5,804.10	56

FUENTE : Estudio de Asignación y Formalización de Bloques de Riego en el Valle Tumbes - 2004.

Del área bajo riego –ABR- (10,387.26 ha), los Bloques de riego que captan directamente del río a través del bombeo (5,804.10 ha ) son: Rica playa, (2) Higuerón, (3) Casa Blanqueada, (4) Oidor, (9) Prado Bajo, (10) Arena La Palma, (11) Becerra Belén, (12) Ruston La Inverna, (13) Santa María, (14) Cerro Blanco, (15) Brujas Baja, (16) Brujas Alta, (17) Palmeras, (18) Puerto El Cura, (19) Pampa Grande (20) La Tuna, (21) Romero, y (22) Palmar.

Los Bloques de riego que atienden sus demandas por captación a través del canal de riego (4,583.16 ha) son : (5) La Peña, (6) Malval, (7) La Cruz, y (8) La Variante.

Cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) En el presente trabajo se ha realizado el calculo de valores de evapotranspiración potencial mensual del valle de Tumbes utilizando el programa CROPWAT v.4.3 (Penman Monteith). las informaciones utilizadas se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro Nro 49: Evapotranspiración Potencial

VALORES	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL EN EL VALLE DE TUMBES														TOTAL	DIFERENCIA	
	UNIDAD	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL				
		31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	mm/año	mm/añ	(%)	
ATDR	mm/día	5.27	4.60	3.86	3.12	1.49	4.82	5.23	4.87	4.76	4.60	0.95	2.57				
(Tumbes)	mm/mes	163.52	137.99	119.71	93.60	46.26	149.37	146.52	150.96	142.75	142.75	28.37	79.52	1,401.3	38.6	2.8	
CROPWAT	mm/día	2.90	3.03	3.83	3.99	4.16	3.99	4.10	4.21	4.06	3.81	3.33	3.41				
	mm/mes	89.9	90.9	118.7	119.7	129.0	123.7	114.8	130.5	121.8	118.1	99.9	105.7	1,362.7			

Fuente: Propuesta de Asignación de Agua en Bloque – Volúmenes Anuales y Mensuales – Para la Formalización de Derechos de Uso de Agua en el Valle Tumbes – PROFODUA

Para los mismos parámetros meteorológicos, se aprecia una diferencia del orden de 2.8 %, podría ser significativa (de mayor atención cuando la oferta hídrica sea limitada).

### Eficiencia de riego

En la operación de los sistemas de riego del valle Tumbes, se presentan pérdidas de agua tanto en la red de distribución, conducción y a nivel parcelario. De acuerdo a registros realizados por la Junta de Usuarios del valle Tumbes se tiene

actualmente en promedio eficiencias de riego a nivel del valle del orden de : 32% en Brujas Baja, 40% Puerto de Cura, 32 % La Tuna, 40 % Brujas Alta y Becerra Belén. La eficiencia intermedia es de 32% correspondiente a la margen izquierda donde se ubican los bloques de La Peña, Malval, La Cruz y La Variante\_(Gestión Operativa ATA- INADE).

#### Requerimiento neto y bruto de agua de los cultivos

El Requerimiento Hídrico Neto total de los 22 bloques conformados en el Valle Tumbes es de 132.02 MMC, los valores en el año, varían de 1.53 MMC en junio y 17.52 MMC en Enero.

El Requerimiento Bruto es **284.18 MMC** (dato estimado por la oficina de Administración del Distrito de Riego Tumbes); El mayor requerimiento durante el año es en Enero (38.53 MMC) y el mínimo es en el mes de junio ( 4.05 MMC).

**Cuadro No 50: Requerimiento Neto de Agua de los Cultivos del Valle Tumbes**

DESCRIPCION	AREA			UNIDAD	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOTAL	
	CAMPAÑA																	
	PRIN	ROT	TOTAL															
Area	10,387.26	5,830.54	16,217.8	(ha)														
Requerimiento Neto de Agua				mmc	8.90	8.37	10.94	9.67	2.13	17.52	16.44	17.15	16.01	12.89	1.53	10.46	132.02	
Requerimiento Bruto de Agua				mmc	25.10	23.46	30.65	26.52	5.16	38.53	25.09	18.10	24.72	32.60	4.05	30.19	284.18	
				(m3/s)	9.37	9.05	11.44	10.23	1.93	14.38	10.37	6.76	9.54	12.17	1.55	11.27		

Fuente: Propuesta de Asignación de Agua en Bloque – Volúmenes Anuales y Mensuales – Para la Formalización de Derechos de Uso de Agua en el Valle Tumbes – PROFODUA

Sin embargo con fines de cobro de TARIFA DE AGUA la JUNTA DE USUARIOS para el valle Tumbes maneja una venta de agua de **206.86 MMC** (ver cuadro anexo C) anuales de agua, estimándose una diferencia de cobro **77.32 MMC** anuales.

No existen datos de campo que demuestren que los volúmenes de agua que se cobran es menor que los volúmenes de agua demandado, por existir insuficientes infraestructuras de medición y un monitoreo permanente de los caudales de agua.

Además la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua en promedio en los últimos 5 años es 85.72%; no llegando a cubrir los costos de operación y mantenimiento de las obras hidráulicas existentes, siendo una de las razones por la que la JUNTA DE USUARIOS DE TUMBES es INEFICIENTE EN GESTIONAR LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO.

#### **4.3.2 Demanda Población, Pecuaria e Industrial**

##### Demanda Poblacional

Para el cálculo de la demanda poblacional, actual se ha tomado como información base la proporcionada por la Administración Técnica del Distrito de Riego Tumbes, en el listado de usuarios de agua para la emisión de recibos por uso de agua con fines no agrarios, esta información incluye a la población total, urbana y rural. Las aguas con fines domésticos es abastecidas por la “Empresa Municipal de Agua Potable de Tumbes”, EMAPA Tumbes S.A.

EMAPA Tumbes S.A, capta las aguas directamente del río Tumbes en la estación el Milagro, el volumen anual captado es de 7'048,296.00 m<sup>3</sup>/anual según la licencia N°298 y en la estación Los Cedros es de 259,299.00 m<sup>3</sup>/anual según la licencia N°25, esta estación capta las aguas directamente del canal margen izquierda. Esto indica que anualmente se capta con fines domésticos del río Tumbes 7.31 MMC, con un caudal promedio anual de 0.23 m<sup>3</sup>/sg.

### Demanda Pecuaria

Las demandas estimadas anual para usos pecuarios para el valle de Tumbes es de 0.10 MMC. Las especies comprendidas son las aves, caprinos, vacunos, porcinos y ovinos, respectivamente en ese orden la densidad de población y el consumo estimado anual para usos pecuarios departamento de Tumbes, según la fuente del III Censo Agropecuario INEI 1994.

### Demanda Industrial

La información disponible sobre este uso de agua en el sector industrial se basa en el listado de usuarios de agua para la emisión de recibos por uso de agua con fines no agrarios, proporcionada por la Administración Técnica del Distrito de Riego de Tumbes. Los valores que se reportan las empresas por consumo de agua del río Tumbes es 0.277 MMC total anual.

### 4.3.3 Análisis de la Oferta del Recurso Hídrico

La oferta hídrica, es entendida como la persistencia de caudales o volúmenes en el tiempo, siendo estos valores de 50%, 60%, 75% para la agricultura y 95% para la generación de energía.

Depende del nivel de estudio que se efectúa, para determinar la disponibilidad con los valores anuales o mensuales.

#### a.- Disponibilidad de Volúmenes Medios Anuales

La disponibilidad hídrica anual en el río Tumbes, calculada por el Método de Weibull, para el periodo 1963 / 1983 – 1984 /2004, se resume de la siguiente manera:

Cuadro No 51: RIO TUMBES

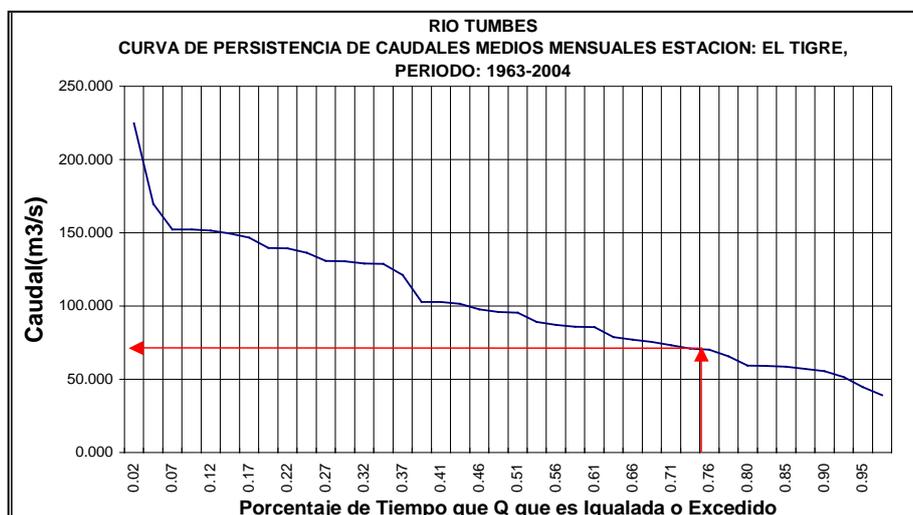
ESTACION	DISPONIBILIDAD HIDRICA			
	MEDIA	V50%	V75%	V95%
El Tigre MMC	3219.20	3016.95	2218.79	1423.23
El Tigre m3/s	102.08	95.67	70.36	45.13

Fuente: Estudios de Bloques de Riego en el Valle Tumbes

Así mismo se tiene la disponibilidad de caudales medios anuales al 75% y gráfico de correspondiente de persistencia.

El comportamiento de la curva de persistencia de caudales medios anuales de la estación:

#### Grafico No 07



## b.- Disponibilidad a Partir de los Volúmenes Totales Mensuales

La oferta hídrica en el valle Tumbes está garantizada durante todo el año, y la disponibilidad estará en función a lo solicitado por la JUNTA DE USUARIOS DE TUMBES.

Cuadro Nro 52: Disponibilidad Mensual del Río Tumbes

RIO TUMBES														
DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL(MMC)														
ORDEN	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOTAL	m
MEDIA	70.12	53.34	51.21	55.86	127.28	231.66	514.25	809.98	682.19	357.50	163.26	102.56	3,219.20	MEDIA
V50%	64.80	50.70	49.55	44.01	71.68	171.74	463.33	715.05	602.30	343.77	149.34	97.54	2,823.81	0.500
V75%	50.76	39.66	38.13	34.80	50.74	123.85	304.10	416.08	394.81	207.90	114.15	75.40	1,850.38	0.750
V95%	43.22	30.47	29.76	21.59	29.46	69.16	127.66	229.59	247.35	142.52	85.38	56.98	1,113.14	0.950

## 4.3.4 Análisis del Balance Hídrico Demanda vs Oferta

En el cuadro siguiente se observa que en el valle Tumbes existe una oferta muy superior a la demanda actual, en éste sentido no hay déficit de agua.

Cuadro Nro 53 : Resumen del Balance Hídrico Valle Tumbes

OFERTA DEL RIO (O)	DEMANDA AGRICOLA		DEFICIT AGRICOLA(da)		SUPERAVIT(s)	
	TOTAL (DA)	ATENDIDA(DAA)	(MMC)	(%DA)	(MMC)	(%O)
	(MMC)					
3219.20	284.18	283.68	0	0	2927.83	96.9

El servicio de la Gestión de la distribución de agua lo mediremos con la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua y los volúmenes de agua vendidos a los regantes.

Cuadro Nro 54: Análisis de la demanda y oferta del Servicio (Operación y Mantenimiento)

	Demanda estimada MMC		Agua sin cobrar	considerada con proyecto
	ATDR-Tumbes	USUARIOS		
Demanda MMC	284.18	206.86	77.32	235.87
Volúmen demanda considerada %	100.00%	72.79%	27.21%	83.00%
Tarifa de agua S/m³	0.007715609	0.007715609	0.007715609	0.007715609
Recaudación promedio anual (5 años)	2192622	1596012	596571	1819876
% Eficiencia recaudación	85.72%	85.72%	85.72%	85.72%
Ingreso anual - Junta de usuarios (prom. 5 años) S/.	1879579	1368148	511398	1560051
Costo por servicio de O&M S/.	1596012	1596012	1596012	1596012
Déficit anual S/.	283567	(227864)	(1084615)	(35962)

No existen datos de campo que demuestren que los volúmenes de agua que se cobran es menor que los volúmenes de agua demandado, por existir insuficientes infraestructuras de medición y un monitoreo permanente de los caudales de agua.

Además la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua en promedio en los últimos 5 años es 85.72%; no llegando a cubrir los costos de operación y mantenimiento de las obras hidráulicas existentes, es una de las razones que la

JUNTA DE USUARIOS DE TUMBES es INEFICIENTE EN GESTIONAR LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO.

#### 4.4 Planteamiento Técnico de la Alternativa

La alternativa planteada viene dada por implementar obras de control y medición en el valle Tumbes, en el siguiente cuadro detallamos cada una de ellas:

Las estructuras de medición propuestas son de tres tipos:

**Caudalímetro:** es un dispositivo que sirve para medir el caudal y el volumen de agua extraído mediante un sistema de bombeo, y se plantea esta estructura en Rica Playa porque todo el sistema de captación, conducción y distribución es a través de tubería PVC.



Diámetro Nominal	Largo mm	Caudal máximo (m³/hr)
4"	250	120
5"	250	120
6"	300	300
8"	350	500

Aforadores embridados fabricados con fierro fundido para presiones menores de 16 kg/cm²

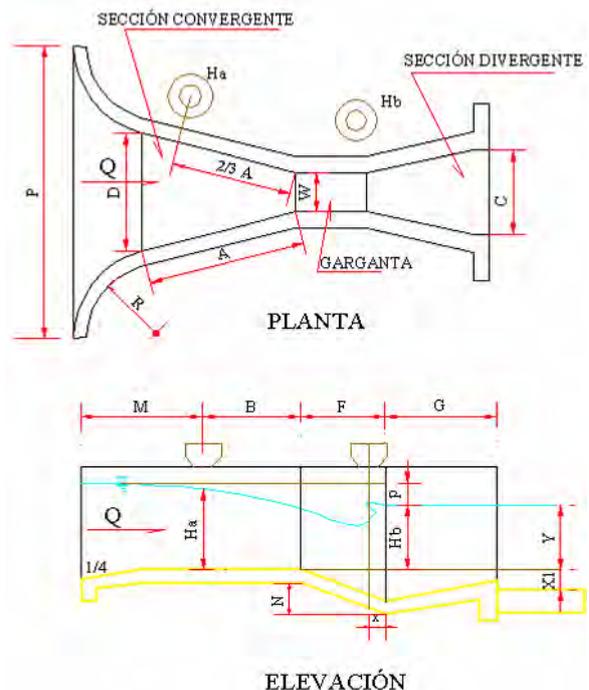
**Aforador Parshall:** estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales desde 6 l/s hasta 85 m³/s, y tiene un diseño hidráulico con geometría típica, además para ésta estructura se tiene un cuadro de dimensiones y capacidades para 23 tamaños, el que ha sido tomado en cuenta para estimar los costos del proyecto y son 16 los considerados, mayor detalles de dimensiones ver Croquis adjuntos a anexo A.

Se ha visto por conveniente proyectar estas infraestructuras en caudales mayores y pendientes críticas (flujo subcrítico), para evitar la sedimentación aguas arriba de la estructura, considerando la cantidad de sedimentos que transporta el río Tumbes.

**Aforador RBC:** estructura de concreto, 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, y son 8 los considerados, mayor detalles de dimensiones ver Croquis adjuntos anexo A.

Se ha visto por conveniente proyectar estas infraestructuras en pendientes más pronunciadas, donde se pueda evitar la sedimentación aguas arriba de la estructura, considerando la cantidad de sedimentos que transporta el río Tumbes.

**Canales de transición:** Para la implementación de las estructuras de medición se ha contemplado canales de transición los mismos que se detallan en cada cuadro, y sus dimensiones preliminares se encuentran en cada Croquis adjunto en anexo A.



Cuadro Nro 55: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA

Nº DE R	BLOQUE DE RIEGO	CANAL DE CONDUCCIÓN			ESTRUCTURA de MEDICION PROPUESTA					ESTRUCTURA de CONTROL PROPUESTA				DESCRIPCIÓN
		LONGITUD (M)	REVEST. CANAL	CAUDAL MÁX (lps)	TIPO AFORADOR	Nro	Construc. e instal.	Rehab.	Nº DE ORDEN MEDIDORES	No	TIPO	CONST.	REHAB.	
1	RICA PLAYA	0	Tubería PVC 8"	85	Caudalímetro	1	X		1		----			Se propone ubicar el medidor entre (1-2) mts. Despues de la salida de la tubería de conducción, con su respectiva caja de seguridad de concreto f'c=175 Kg/cm2.
2	HIGUERON	8.0	Trapez.- Concre.	250	Parshall	1	X		2		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (35-45)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2, y se proyecta 8m de canal a ambos lados del medidor.
3	CASABLANQUEADA	6.0	Trapez.- Concre.	350	Parshall	1	X		3		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (25-35)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
4	OIDOR	2.0	Rectang.- Concre.	200	Parshall	1	X		4		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (15-20)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 2m de canal a ambos lados del medidor.
5	LA PEÑA	10.0	Rectang.- Concre.	8000	Parshall	1	X		5		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (90-110)mts, de la compuerta de control, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 10m de canal a ambos lados del medidor.
	MALVAL	10.0	Irregular - Tierra	7000	Parshall	1	X		6		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (55-65)mts, de la compuerta de control, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 10m de canal a ambos lados del medidor.
	LA CRUZ	10.0	Irregular - Tierra	5000	Parshall	1	X		7		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (100-110)mts, de la compuerta de control, el medidor sera construido en concreto simple f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 10m de canal a ambos lados del medidor.
	LA VARIANTE	6.0	Rectang.- Concre.	3000	RBC	1	X		8		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (30-40)mts, de la compuerta de control, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
	PRADO BAJO	6.0	Trapez.- Concre.	180	Parshall	1	X		9		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (25-30)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
	ARENA - LA PALMA	4.0	Rectang.- Concre.	120	RBC	2	X		10		----			Se propone 2 medidores, La Arena ubicarlo entre (15-20)mts de la poza de descarga, y el de La Palma ubicarlo entre (20-30)m de la poza de descarga, ambos medidores seran construidos con concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 4m de canal a ambos lados del medidor.
6	BECERRA-BELEN	1.0	Trapez.- Concre.	350	Parshall	1		X	11		----			Se propone calibrar y cambiar la mira del medidor existe, ubicado a 20m de la poza de descarga, las refacciones que se realicen será de concreto simple f'c=175 Kg/cm2.y se proyecta 1m de canal a ambos lados del medidor.
7	RUSTON LA INVERNA	6.0	Trapez.- Concre.	150	Parshall	1	X		12		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (10-15)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
8	STA. MARIA PAMPAS DE HOSPITAL	8.0	Trapez.- Concre.	180	Parshall	1	X		13		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (15-25)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 8m de canal a ambos lados del medidor.
9	CERRO BLANCO	12.0	Irregular - Tierra	100	RBC	1	X		14	1	Cám.de captacion	X		Se propone ubicar el nuevo medidor entre (10-15)mts, de la poza de descarga propuesta, ambas estructuras seran construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 12m de canal a ambos lados del medidor.
10	BRUJAS BAJA	8.0	Rectang.- Concre.	250	Parshall	1	X		15		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (15-25)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 8m de canal a ambos lados del medidor.
11	BRUJAS ALTA	1.2	Trapez.- Concre.	350	Parshall	1		X	16		----			Se propone calibrar y cambiar la mira del medidor existe, ubicado a 20m de la poza de descarga, las refacciones que se realicen será de concreto simple f'c=175 Kg/cm2.y se proyecta 1.2m de canal a ambos lados del medidor.
	PALMERAS	8.0	Trapez.- Concre.	60	Parshall	1	X		17	1	Cám.de captacion	X		Se propone ubicar el nuevo medidor entre (25-30)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 8m de canal a ambos lados del medidor.
12	PUERTO EL CURA	6.0	Trapez.- Concre.	2500	RBC	1	X		18		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (95-105)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
13	PAMPA GRANDE	12.0	Irregular - Tierra	60	RBC	1	X		19		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (8-13)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 12m de canal a ambos lados del medidor.
14	LA TUNA	6.0	Trapez.- Concre.	900	Parshall	1	X		20		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (35-40)mts, de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 6m de canal a ambos lados del medidor.
15	ROMERO	5.0	Trapez.- Concre.	1000	1 Parshall, 2 RBC	3	X		21		----			Se propone ubicar el nuevo medidor Parshall entre (105-115)mts de la poza de descarga, y los otros medidores entre (5-15)m de la poza de descarga, las obras seran construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 5m de canal a ambos lados del medidor.
16	EL PALMAR	5.0	Trapez.- Concre.	250	Parshall	1	X		22		----			Se propone ubicar el nuevo medidor entre (25-40)mts de la poza de descarga, el medidor sera construido en concreto f'c=210 Kg/cm2.y se proyecta 5m de canal a ambos lados del medidor.
L	TOTAL					25				2				

Fuente: Elaboración del consultor

## 4.5 COSTOS

Consideramos los costos con proyecto y sin proyecto:

### 4.5.1 **Costos con proyecto:** en forma desagregada lo presentamos a continuación

**Estudios:** Se ha previsto la elaboración del Expediente Técnico a un costo de 35,700, que incluye personal, equipos, útiles de escritorio, movilización y utilidades.

Cuadro Nro 56: **Costos de estudios**

DESCRIPCION	S/.	IGV	TOTAL
Diseño Definitivo	30,000.00	5,700.00	35,700.00
Estudio de Impacto Ambiental	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL DE ESTUDIOS</b>	<b>30,000.00</b>	<b>5,700.00</b>	<b>35,700.00</b>

**Infraestructura:** El costo de Infraestructura corresponde a la ejecución de las obras identificadas que incluye Gastos Generales 15% del Costo, Directo, Utilidades 10% del C.D. e Impuesto General a la venta 19%.

Cuadro Nro 57: **Costos de Infraestructura**

Descripción	Subtotal
OBRAS PROVISIONALES	54180
OBRAS DE MEDICIÓN (25) CONTROL (02)	
OBRAS PRELIMINARES	13501
MOVIMIENTO DE TIERRAS	108251
OBRAS DE CONCRETO	82459
OBRAS ADICIONALES	50889
COSTO DIRECTO	309281
GASTOS GENERALES 15% CD	46392
UTILIDAD 10% CD	30928
COSTO PARCIAL CP	386601
IMPUESTO GENERAL A LA VENTA 19% CP	73454
PRESUPUESTO BASE PPBASE	460055

**Supervisión:** Es el costo que representa el 10% del Presupuesto Base, y se ejecutará a través de una empresa consultora contratada por el PSI, para supervisar las obras de los componentes A y B del programa.

Cuadro Nro 58: **Costos de Supervisión**

PRESUPUESTO BASE PPBASE	460,055
SUPERVISIÓN 10%CT	46,006
TOTAL PRESUPUESTO	506,061

**Costos de Operación y Mantenimiento:** A partir de los Costos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto se planifica el incremento de dos rubros que maneja la Junta de Usuarios a través sus comisiones 1) Operación y Distribución de Agua para Riego y 2) Mantenimiento de obras.

Cuadro Nro 59: **Costo de Operación**

DESCRIPCION	S/.	IGV	TOTAL
Operación y Distribución de Agua de Riego	724,241	137,606	861,847
Capacitación Extención de Riego	13,412	2,548	15,960
Funcionamiento de Organización de Usuarios	201,178	38,224	239,402
Manejo de Equipos, Veh. Operac. Manten.	67,059	12,741	79,801
<b>TOTAL OPERACIÓN</b>	<b>1,005,890</b>	<b>191,119</b>	<b>1,197,009</b>

### **Costo de Mantenimiento**

DESCRIPCION	S/.	IGV	TOTAL
<b>Actividades de Mantenimiento</b>			
Reparación de Infraestructura - canal de riego	13,412	2,548	15,960
Limpieza y desbroce de caja de Canal	67,059	12,741	79,801
Mantenimiento del equipo de bombeo	254,826	48,417	303,242
Mantenimiento de obras de control y medición	33,530	6,371	39,900
<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>	<b>368,826</b>	<b>70,077</b>	<b>438,903</b>

Fuente: Junta de Usuarios

**Horizonte de Ejecución del Proyecto:** Se proyecto 4 meses

#### Cuadro Nro 61

Descripción	Subtotal	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4
OBRAS PROVISIONALES	54180	18060	18060	18060	
OBRAS DE MEDICIÓN (25) CONTROL (02)					
OBRAS PRELIMINARES	13501	3375	3375	3375	3375
MOVIMIENTO DE TIERRAS	108251	27063	27063	27063	27063
OBRAS DE CONCRETO	82459	20615	20615	20615	20615
OBRAS ADICIONALES	50889	8207	8207	8207	26267
COSTO DIRECTO	309281	77320	77320	77320	77320
GASTOS GENERALES 15% CD	46392	11598	11598	11598	11598
UTILIDAD 10% CD	30928	7732	7732	7732	7732
COSTO PARCIAL CP	386601	96650	96650	96650	96650
IMPUESTO GENERAL A LA VENTA 19% CP	73454	18363	18363	18363	18364
PRESUPUESTO BASE PPBASE	460055	115013	115013	115013	115014

**4.5.2 Costos sin proyecto:** consideramos los costos actuales que realiza la Junta de Usuarios, en Operación y Mantenimiento, a través sus Comisiones de Regantes, con fines del proyecto se ha promediado los costos de los últimos 4 años (2005-2008)

#### Cuadro Nro 61: Costos de Operación y Mantenimiento Sin Proyecto

DESCRIPCION	S/.	IGV	TOTAL
Operación	871,771	165,637	1,037,408
Mantenimiento	469,415	89,189	558,604
<b>TOTAL COSTO O&amp;M</b>	<b>1,341,187</b>	<b>254,826</b>	<b>1,596,012</b>

Fuente: Junta de Usuarios

**4.5.3 Costos Totales a precios privados y sociales:** a continuación se presentan los costos totales del proyecto, considerando un horizonte de 10 años (ver Cuadro Nro 64 y Cuadro Nro 65), donde se suman los costos de inversión y los costos post proyecto.

#### Precios Privados

Los costos de inversión se da en el año cero y asciende a S/. 541,761.

El valor actual incremental de proyecto en un horizonte de 10 años, asciende a S/ 749,885 nuevos soles.

#### Precios Sociales

Los costos de inversión se da en el año cero y asciende a S/. 419,815.

El valor actual incremental de proyecto en un horizonte de 10 años, asciende a S/ 594,710 nuevos soles.

#### Cuadro Nro 62: Factores de corrección

Factor corrección de bienes de origen nacional ( impuesto indirecto IGV)	$FCBN=1/(1+IGV)$	0.84
Factor corrección Valor de recuperación de bien nacional	FCVRBN	1.00
Factor corrección de la divisa	FCD	1.08
Arancel	AR	12%
Factor corrección de bienes de origen importado	$FCBI=1/((1+AR))*(1+IGV)*FCD$	0.81
Factor corrección de mano de obra	$FCCMO=1/(1+IMO)$	0.909
Factor corrección de los combustibles	FCCOMB	0.66
Factor corrección Mano de obra no calificada-medio rural		0.57

Fuente: MEF

Cuadro Nro 63

## COSTOS TOTALES A PRECIOS PRIVADOS

## OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TUMBES

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>I. INVERSIÓN</b>												541,761
Estudios	35,700											35,700
Infraestructura	460,055											460,055
Capacitación												0
Supervisión	46,006											46,006
<b>II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Operación		1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	11,970,093
Mantenimiento		438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	4,389,034
<b>TOTAL COSTOS DEL PROYECTO</b>	541,761	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	1,635,913	16,900,888
(-) Costos sin Proyecto		-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-1,596,012	-15,960,124
<b>TOTAL COSTOS INCREMENTALES DEL P</b>	541,761	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	39,900	940,764
<b>FACTOR DE ACTUALIZACIÓN (14%)</b>	1.00	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27	1.00
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	541,761	35,000	30,702	26,932	23,624	20,723	18,178	15,946	13,987	12,270	10,763	749,885

Cuadro Nro 64

## COSTOS TOTALES A PRECIOS SOCIALES

## OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TUMBES

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>I. INVERSIÓN</b>												419,815
Estudios	30,000											30,000
Infraestructura	354,377											354,377
Capacitación												
Supervisión	35,438											35,438
<b>II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Operación		1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	10,058,901
Mantenimiento		368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	3,688,264
<b>TOTAL COSTOS DEL PROYECTO</b>	419,815	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	1,374,717	14,166,980
(-) Costos sin Proyecto		(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(13,411,869)
<b>TOTAL COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	419,815	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	755,112
<b>FACTOR DE ACTUALIZACIÓN</b>	1.00	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27	
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	419,815	29,412	25,800	22,632	19,852	17,414	15,276	13,400	11,754	10,311	9,044	594,710

#### 4.5.4 Aporte institucional

El proyecto será financiado con recursos ordinarios por parte del Sector Público y de la Entidad beneficiada directamente (JUDRJ)

El monto de Inversión de la alternativa única asciende a la suma de 541,761 nuevos soles, financiado de la siguiente manera: A) Estado dividido en a) Programa Sub Sectorial de Irrigaciones del Ministerio de Agricultura por un monto de 368,044 Nuevos Soles y b) Monto de supervisión 46,006 Nuevos soles, que se ejecutará a través de una empresa consultora contratada por el PSI para supervisar las obras de los componentes A y B del programa; B) Beneficiarios dividido en c) Aporte de los beneficiarios directos por un monto de 127,711 Nuevos Soles, montos que incluyen gastos de inversión y estudios definitivos y, y d) La operación y mantenimiento será asumido por los usuarios en un horizonte de 10 años el valor actual asciende a 8'533,110 nuevos soles.

Cuadro Nro 65

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código Correlativo																			
		Elaborado	Ing. Alfredo A. Moreno																		
		Actualizado																			
<b>APORTES DE LAS ENTIDADES</b>																					
SECTOR	AGRICULTURA	UNIDAD FORMULADORA	IRH																		
NOMBRE DEL PROYECTO	OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TUMBES																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">APORTES</th> </tr> <tr> <th></th> <th>VALOR ACTUAL</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ESTADO (inversión)</td> <td>414,050</td> <td>414,050</td> </tr> <tr> <td>BENEFICIARIOS (Inversión)</td> <td>127,711</td> <td>127,711</td> </tr> <tr> <td>JUNTA DE USUARIOS (O&amp;M)</td> <td>8,533,110</td> <td>16,359,127</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>9,074,871</b></td> <td><b>16,900,888</b></td> </tr> </tbody> </table>				APORTES				VALOR ACTUAL	TOTAL	ESTADO (inversión)	414,050	414,050	BENEFICIARIOS (Inversión)	127,711	127,711	JUNTA DE USUARIOS (O&M)	8,533,110	16,359,127	<b>TOTAL</b>	<b>9,074,871</b>	<b>16,900,888</b>
APORTES																					
	VALOR ACTUAL	TOTAL																			
ESTADO (inversión)	414,050	414,050																			
BENEFICIARIOS (Inversión)	127,711	127,711																			
JUNTA DE USUARIOS (O&M)	8,533,110	16,359,127																			
<b>TOTAL</b>	<b>9,074,871</b>	<b>16,900,888</b>																			

El aporte de INVERSIÓN DEL PROYECTO es el siguiente:

Cuadro Nro 66: Infraestructura y Estudios

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN					
	PSI		Junta de Usuarios-Benef		Aportes Totales	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
EXPEDIENTE TECNICO			100%	35,700	100%	35,700
INFRAESTRUCTURA	80%	368,044	20%	92,011	100%	460,055
TOTAL		368,044		127,711		495,755

Fuente: Elaboración propia

La Junta de Usuarios mediante los beneficiarios, aportarán 127,711 nuevos soles correspondiente al 20% del costo de obra incluido la elaboración del expediente técnico.

El PSI aportará 368,044 nuevos soles en la etapa de inversión del proyecto, equivalente al 80% del costo de obra.

Cuadro Nro 67 : Supervisión

DESCRIPCIÓN	PSI		Junta de Usuarios-Benef		Aportes Totales	
	%	S/.	%	S/.	S/.	%
SUPERVISIÓN	100.0%	46,006	0.0%	0		46,006

El PSI, aportará 46,006 nuevos soles, a través de una empresa consultora que se encargará de supervisar los componentes A y B del programa.

## 4.6 BENEFICIOS

Los beneficios del proyecto será para mejorar LA EFICIENCIA de GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE TUMBES, por parte de LA JUNTA DE USUARIOS, para tal objetivo se tiene que mejorar el servicio de distribución del agua por derecho de uso por bloque, y sincerar los volúmenes utilizados en el valle para incrementar la recaudación por concepto de tarifa de agua para riego.

Para tal fin los beneficios lo analizamos mediante los ingresos de agua obtenidos en los últimos años por la Junta de usuarios.

### 4.6.1 Beneficios en la situación sin proyecto

Los beneficios en esta situación se obtuvieron a través de la recaudación por concepto de tarifa de agua, considerando una demanda de agua de 206.86 MMC<sup>3</sup>. En el Cuadro se muestran los ingresos actuales.

Cuadro Nro 68

#### CALCULO DE LA TARIFA DE AGUA SIN PROYECTO

Valor de la Tarifa de Agua

0.007715609

RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos por Venta de Agua</b>											
Volumen vendido (m <sup>3</sup> )		206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000	206,855,000
Eficiencia de Recaudación		85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%
Tarifa por Metro Cúbico		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (S/.)</b>		<b>1,368,148</b>									
<b>Egresos de la Junta de Usuarios</b>											
Costo de Operación		1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408	1,037,408
Costo de Mantenimiento		558,604	558,604	558,604	558,604	558,604	558,604	558,604	558,604	558,604	558,604
<b>TOTAL (S/.)</b>		<b>1,596,012</b>									
<b>Flujo Neto (S/.)</b>		<b>-227,864</b>									
<b>Factor de actualización</b>	1.00	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27
<b>Valor Actual (S/.)</b>	<b>-1,188,567</b>	<b>-199,881</b>	<b>-175,334</b>	<b>-153,802</b>	<b>-134,914</b>	<b>-118,346</b>	<b>-103,812</b>	<b>-91,063</b>	<b>-79,880</b>	<b>-70,070</b>	<b>-61,465</b>

El ingreso anual promedio en la Junta de Usuarios es S/. 1'368,148, cuando debería ser 1'596,012, debido que la eficiencia promedio de recaudación en los últimos 5 años es 85.72%.

Cuadro Nro 69 : **Eficiencia de Recaudación**

TARIFA	IMPUESTO A RECAUDAR		RECAUDADO	EFICIENCIA DE RECAUDACIÓN
	SEGÚN ADMIN.	REAL		
TAF03	1,330,891	1,330,891	1,039,119	78.08%
TAF04	1,467,440	1,587,076	1,516,311	95.54%
TAF05	1,468,827	1,635,866	1,522,852	93.09%
TAF06	1,475,635	1,669,322	1,355,235	81.18%
TAF07	1,706,078	1,749,934	1,412,549	80.72%
			promedio	85.72%

### 4.6.2 Beneficios en la situación con proyecto

Para la situación con proyecto se ha tomado como referencia la demanda de agua, estimada por la ATDR 284.18 MMC<sup>4</sup>, considerando que no existen mediciones exactas realizadas en campo tomamos que el volumen demandado representa el 83% para fines del proyecto que equivale 235.87 MMC.

3 Demanda de agua que considera la JUNTA DE USUARIOS

4 Demanda de agua que considera la ATDR en su estudio de Bloques

Cuadro Nro 70: **Análisis de la Demanda y Oferta del Servicio (Operación y Mantenimiento)**

	Demanda estimada MMC		Agua sin cobrar	considerada con proyecto
	ATDR-Tumbes	JUNTA DE USUARIOS		
Agua vendida MMC	284.18	206.86	77.32	235.87
Volúmen demanda considerada %	100.00%	72.79%	27.21%	83.00%
Tarifa de agua S/m <sup>3</sup>	0.007715609	0.007715609	0.007715609	0.007715609
Recaudación promedio anual (5 años)	2192622	1596012	596571	1819876
% Eficiencia recaudación	85.72%	85.72%	85.72%	85.72%
Ingreso anual - Junta de usuarios (prom. 5 años) S/.	1879579	1368148	511398	1560051
Costo por servicio de O&M S/.	1596012	1596012	1596012	1596012
Déficit anual S/.	283567	(227864)	(1084615)	(35962)

Los beneficios en esta situación se obtuvieron a través de la recaudación por concepto de tarifa de agua. En el Cuadro se muestran los ingresos actuales.

Cuadro Nro 71

## CALCULO DE LA TARIFA DE AGUA CON PROYECTO

Valor de la Tarifa de Agua

0.007715609

RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos por Venta de Agua</b>											
Volumen vendido (m <sup>3</sup> )		235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400	235,869,400
Factor de Recaudación		85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	85.7%
Tarifa por Metro Cúbico		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (S/.)</b>		<b>1,560,051</b>									
<b>Egresos de la Junta de Usuarios</b>											
Costo de Operación		1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009	1,197,009
Costo de Mantenimiento		438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903	438,903
<b>TOTAL (S/.)</b>		<b>1,635,913</b>									
<b>Flujo Neto (S/.)</b>		<b>-75,862</b>									
<b>Factor de actualización</b>		0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27
<b>Valor Actual (S/.)</b>	<b>-395,706</b>	<b>-66,546</b>	<b>-58,373</b>	<b>-51,205</b>	<b>-44,916</b>	<b>-39,400</b>	<b>-34,562</b>	<b>-30,317</b>	<b>-26,594</b>	<b>-23,328</b>	<b>-20,463</b>

## 4.6.3 Beneficios Incrementales

Los beneficios incrementales representa la diferencia de los beneficios en la situación con proyecto menos sin proyecto por efecto del incremento de los volúmenes de agua vendidos por la Junta de Usuarios.

Cuadro Nro 72: **Ingresos Incrementales del Proyecto**

OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE DE TUMBES

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	
<b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>												
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,368,148	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	9,505,552
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(8,504,566)
Venta de Tierras Incorporadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>191,903</b>	<b>1,000,986</b>									
<b>Factor de Actualización</b>	<b>1.00</b>	<b>0.88</b>	<b>0.77</b>	<b>0.67</b>	<b>0.59</b>	<b>0.52</b>	<b>0.46</b>	<b>0.40</b>	<b>0.35</b>	<b>0.31</b>	<b>0.27</b>	<b>0.00</b>
<b>VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES</b>	<b>0</b>	<b>168,336</b>	<b>147,663</b>	<b>129,529</b>	<b>113,622</b>	<b>99,668</b>	<b>87,428</b>	<b>76,691</b>	<b>67,273</b>	<b>59,012</b>	<b>51,765</b>	<b>0</b>

Los beneficios incrementales será a partir del primer año, estimado en S/ 191,903 anuales por tarifa de agua.

## 4.7 EVALUACIÓN

Este proyecto va a mejorar el sistema de control y medición del agua a nivel del valle Tumbes, con ello se tendrá una mejor recaudación del mismo. En ese sentido, el proyecto tiene beneficios que son valorizados y por tanto, su evaluación será de costo-beneficio.

**Cuadro Nro 73: Flujo de caja a precios Sociales del Proyecto**

OBRA DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TUMBES

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
<b>1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	0	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	191,903	1,000,986
Venta de Agua para Riego con Proyecto	1,368,148	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	1,560,051	9,505,552
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(1,368,148)	(8,504,566)
Venta de Tierras Incorporadas												
<b>2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRO</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	419,815	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	33,530	594,710
<i>Costos de Inversión</i>												
Estudios	30,000											30,000
Infraestructura	354,377											354,377
Supervisión	35,438											35,438
Capacitación												0
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación		1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	1,005,890	5,246,839
Mantenimiento		368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	368,826	1,923,841
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												0
(-) <i>Compra de Agua para Riego sin Proyecto</i>												0
(-) <i>Costos sin Proyecto</i>		(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(1,341,187)	(6,995,786)
<b>4. FLUJO NETO</b>	(419,815)	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	158,373	406,276
<b>5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN</b>	1.00	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27	0.00
<b>6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)</b>	(419,815)	138,924	121,863	106,897	93,769	82,254	72,153	63,292	55,519	48,701	42,720	406,276
<b>7. TASA INTERNA DE RETORNO</b>												35.98%
<b>8. RATIO B/C</b>												1.68

Fuente: Elaboración Propia

Socialmente el proyecto tiene indicadores económicos positivos, en tal sentido es viable su implementación en el valle Tumbes, VAN: 406,276 Nuevos Soles, TIR= 35.98%, B/C= 1.68.

## 4.8 Análisis de Sensibilidad

Dada la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de inversión están expuestos a riesgos, no necesariamente controlables por los ejecutores u operadores del proyecto, que afecten su funcionamiento normal a lo largo del horizonte contemplado, y que pueden influir notablemente en la viabilidad futura del proyecto. Por eso se hace indispensable llevar a cabo un análisis de sensibilidad social del proyecto en diversos escenarios.

Se ha seleccionado dos variables sensibles (variación % del costo de inversión y variación % del ingreso por venta de agua) que podrían afectar y tener mayor influencia en la determinación del VAN SOCIAL, por lo que posibles cambios en sus valores afecten la rentabilidad del proyecto.

**Cuadro Nro 74: Variables Sensibles**

VARIABLE	%	VAN	TIR	B/C
<b>INCREMENTO DEL COSTOS DE INVERSION</b>	57.16%	0.0	14%	1
<b>DISMINUCION DEL INGRESO POR VENTA DE AGUA</b>	4.99%	0.0	14%	1

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la alternativa, nos muestra que el proyecto es sensible a la disminución de los ingresos por venta de agua 4.99%, si esta variable disminuye menor al señalado, el proyecto se hace inviable.

## 4.9 Análisis de Sostenibilidad

### Etapa de operación y mantenimiento

La Junta de Usuarios ha mostrado el interés y compromiso de los agricultores en hacer viable esta obra y asimismo, en comprometerse a su operación y mantenimiento respectivo. 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 y lo vienen haciendo parcialmente. Se adjunta acta de compromisos 20% ver anexo D.

### 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.

### Arreglos institucionales

El PSI, INRENA-IRH y la Junta de Usuarios, han realizado diversas reuniones para promover los estudios y el co-financiamiento de los agricultores, lográndose que se cumpla el 80% y 20% como aportes de financiamiento en el costo total de las estructuras de medición, además promueven el buen uso del agua y hacen cumplir los derechos de agua, asignados por bloques.

### 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 sin considerar al PROFODUA.

Asimismo, no acceder al financiamiento y otras fuentes para la ejecución del proyecto podría ocasionar el colapso de la distribución del agua.

### 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.

## 4.10 Impacto Ambiental

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

- ❖ El proyecto mejorará las condiciones ambientales; toda vez que se fomentará el mejor uso del suelo, agua y planta, interactuando con el hombre.
- ❖ No requiere de desmonte o nivelación mecanizada de áreas significativas de terreno o pendientes significativas.
- ❖ No causará erosión ni degradación de suelos por incompatibilidades entre la capacidad de las tierras y las prácticas de manejo de riego.

Sin embargo es necesario tomar en cuenta las consideraciones de las especificaciones técnicas del Expediente Técnico, que regirá la ejecución del proyecto.

Cuadro Nro 75: 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 cuenca?	SI	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?	NO	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?	NO	4,19
-	¿El canal cruza caminos o trochas?	NO	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?	NO	1,5
-	¿La fuente de agua es utilizada por animales?	NO	1,14
-	¿Existen procesos erosivos?	NO	9,10
-	¿El canal cruzará asentamientos rurales?	NO	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?	NO	1,2,16,18
-	¿Se utilizará algún compuesto químico en el proceso?	NO	1,2,3
-	¿Los canales cruzan otros cursos de aguas superficiales?	NO	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?	NO	1,2,18
-	¿Se utilizará maquinaria pesada?	NO	9,11,14
-	¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?	NO	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?	NO	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 manera indiscriminada)	NO	1,2,3
-	¿La infraestructura carece de los sistemas, mecanismos y accesorios adecuados para su operación?	NO	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?	NO	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?	NO	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

Fuente: Guía de Evaluación de Impacto Ambiental / FONCODES

**Cuadro Nro 76: 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	-	-	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 Nro 77: 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	Leve	Ningún caso de I ni de L	3
Menor o igual que 4	L		
$4 > f > 2$			
Menor o igual que 1	No significa	Grado	2
$f = 1$	N	Categoría del Proyecto	Leve

#### 4.10.1 Identificación de los impactos ambientales del proyecto

El proyecto, no causará cambios significativos en la zona donde está ubicada la infraestructura, pues se trata de la ejecución de obras en zonas agrícolas, donde existe una infraestructura instalada.

#### 4.10.2 Impactos ambientales positivos

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

- ❖ Se dispondrá de un mayor volumen de agua por los ahorros existentes en el control y medición.
- ❖ Mejora del control de agua.
- ❖ Elevación de los ingresos por tarifa de agua.

#### 4.10.3 Impactos ambientales negativos

Entre los posibles impactos ambientales negativos, salvo el caso del ruido, son pocos pues se mejorará una estructura ya construida, por lo tanto los impactos no son significativos.

#### 4.10.4 Posibles medidas de mitigación y/o eliminación de los impactos ambientales negativos

- ❖ Estabilizar y reforestar áreas cercanas a las estructuras.
- ❖ Otorgar capacitación sobre la operación y mantenimiento de las estructuras de control y medición.
- ❖ A fin de no alterar el paisaje, se deberá construir obras de arte para evitar el efecto barrera-contraste y mimetizar las estructuras mediante la forestación del área adyacente al canal.

#### 4.10.5 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 por lo tanto ya se encuentran cuantificados en los costos de los mismos.
- ❖ 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.

#### 4.10.6 Planteamiento de las medidas de mitigación

A continuación se presentan las medidas de control de los impactos negativos. Se describen las medidas alternativas a adoptarse y/o plantearse con la ejecución del Proyecto.

##### **Deforestación**

- ❖ Implementación de programas de educación ambiental en el ámbito local y regional (capacitación).
- ❖ Práctica de la agro forestería (integra la población forestal con la agricultura y la ganadería, capacitación).

### Ruido

- ❖ Disminución del tiempo de ejecución de obras, lo que permitirá reducir el tiempo de ocurrencia de ruidos (proceso constructivo).
- ❖ Menor utilización de maquinaria y/o equipos de construcción.
- ❖ Por tratarse de obra pequeña y de corta duración, los ruidos se producirán durante la etapa constructiva, volviendo a su estado normal luego de culminar los trabajos.

#### 4.11 Selección de alternativas

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

Cuadro Nro 78: **Comparación de las Alternativas de Inversión**

#### OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TUMBES

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA 1
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	406,276
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	35.98%
Ratio B/C	1.683
Costo por Hectarea Total para el Estado (S/.)	39.86
Costo por Hectarea Total (S/.)	1,627.08

#### 4.12 Plan de Implementación

Se planifica 4 meses calendarios para la implementación del proyecto, y un mes para la preparación del expediente técnico a nivel definitivo.

Cuadro Nro 79: **Cronograma Físico**

I. INVERSIÓN	Mes0	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4
Estudios					
Infraestructura					
Capacitación					
Supervisión					

La ejecución del proyecto se iniciará una vez aprobado el expediente técnico y el presupuesto de obra,

La elaboración del expediente técnico se planifica que debe estar aprobado en marzo del 2009.

La ejecución se proyecta desde el mes de abril, cuando la oferta y demanda hídrica en el valle Tumbes han disminuido, y afectar lo menos posible la producción agrícola.

Se plantea iniciar los trabajos en la cabecera del valle y agrupar bloques cercanos, y posteriormente ir descendiendo hasta llegar al bloque El Palmar.

Cuadro Nro 80: Estrategia de Intervención para la ejecución del proyecto

Frente de trabajo	Río Tumbes	Bloques
1er frente	Margen Izquierda	Rica Playa, Huiguerón, Casa Blanqueada y Oidor
2do frente	Margen Izquierda	La Peña, Malval, La Cruz y Malval
3er frente	Margen Derecha	Prado Bajo, Arena-La Palma, Becerra Belén, Ruston La Inverna
4to frente	Margen Derecha	Santa María – Pampa de Hospital, Cerro Blanco, Brujas Alta, Brujas Baja y Pamerás y Puerto el Cura.
5to frente	Margen Derecha	Pampa Grande, El Palmar, Romero y la Tuna.

Cuadro Nro 81: Cronograma de intervención por Bloques

BLOQUE DE RIEGO	mes1	mes2	mes3	mes4
RICA PLAYA	■			
HIGUERON	■			
CASABLANQUEADA	■			
OIDOR	■			
LA PEÑA	■	■		
MALVAL		■		
LA CRUZ		■		
LA VARIANTE			■	
PRADO BAJO			■	
ARENA - LA PALMA			■	
BECERRA-BELEN			■	
RUSTON LA INVERNA			■	
STA. MARIA PAMPAS DE HOSPITAL			■	
CERRO BLANCO			■	
BRUJAS BAJA			■	
BRUJAS ALTA			■	
PALMERAS				■
PUERTO EL CURA				■
PAMPA GRANDE				■
LA TUNA				■
ROMERO				■
EL PALMAR				■

#### 4.13 Organización y Gestión

<p>Rol de los Actores que participan en la etapa de inversión del Proyecto:</p>				
<p>1. Enfoque para identificar las necesidades de Recursos Humanos: PROGRAMA SUBSECTORIA DE IRRIGACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos especializados en análisis de procesos, por lo que el personal debe tener satisfactoria experiencia en trabajos realizados con procesos de obras públicas.</li> </ul> <p>El Proyectista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberá tener conocimientos en Ingeniería de Riegos.</li> <li>- Deberá contar con una experiencia profesional mínima de cinco (5) años en Elaboración de Expediente Técnico: (i) Realizando Expediente Técnicos de Riego, (ii) haber laborado en alguna empresa dedicada a la consultoría o (iii) contar con experiencia en construcción de Obras hidráulicas; siempre referido a dichos temas.</li> <li>- Deberá tener un manejo adecuado de la normativa en materia de: la entidades relacionadas al tema del Riego (Perú, América Latina), gestión pública, control gubernamental, entre otros, y deberá tener capacidad y habilidades para trabajar en equipo.</li> </ul> <p>En el Contratista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberá tener experiencia en construcción de Obras.</li> <li>- Deberá contar con una experiencia mínima de seis (6) años en Ejecuciones de obras: (i) Construyendo obras hidráulicas (ii) haber laborado como empresa solvente dedicada a la construcción o (iii) contar con equipo de construcción necesario y recurso humano suficiente y eficiente.</li> <li>- Deberá tener un manejo adecuado de la normativa en materia de: la entidades relacionadas al tema del Riego (Perú, América Latina), gestión pública, control gubernamental, entre otros, y deberá tener capacidad y habilidades para trabajar en equipo.</li> </ul> <p>De la Supervisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contratará un supervisor de experiencia para que realice el control y seguimiento del proyecto.</li> <li>- Asimismo el caso del supervisor trabajará con la Dirección de Infraestructura del PSI</li> </ul>				
<p>Proceso para añadir o remover personal del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo total del proyecto será de 4 meses calendarios, durante el cual intervendrán un proyectista, un contratista, un supervisor, quienes desarrollaran las labores que se asignen para la ejecución del Proyecto.</li> </ul>				
<p>Necesidades de Recursos Humanos:</p>				
Descripción	Número Estimado	Inicio Proyectado	Término Proyectado	Evento accionador
Proyectista	1	01/02/2009	01/03/2009	Inicio del proyecto
Contratista	1	01/04/2009	01/08/2009	Etapa de Implementación
Supervisor	1	01/04/2009	01/08/2009	Control y Seguimiento
<p>Enfoque Proyectado y Cronograma para Actualización del Plan de Gestión de Recursos Humanos:</p>				
<p>Evento Accionador:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al final de la fase de planificación</li> <li>• Al inicio de la fase de Formatos de Diagnostico.</li> </ul>				

<p>Mecanismos de liberación</p> <p>Los recursos humanos se liberan del proyecto, bajo los siguientes supuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la conclusión del proyecto. Los recursos humanos una vez concluido el proyecto regresarán a sus áreas de origen, procediéndose a informar a dichas áreas la conclusión de sus labores en el proyecto.</li> <li>• A la conclusión de la actividad asignada o encargada. Una vez terminada la actividad o tarea asignada, con la conformidad del entregable correspondiente, dicho recurso quedará liberado del proyecto; salvo que se lo requiera para otras actividades, previo trámite de solicitud y asignación del mismo.</li> <li>• Por reubicación del recurso. En caso que, por disposición de la entidad, el recurso sea asignado a otro proyecto, unidad orgánica, o área geográfica que imposibilite su continuación en el proyecto.</li> <li>• Por finalización de la relación laboral. Cuando la relación laboral existente entre el recurso y la entidad, termine antes de la culminación del proyecto.</li> </ul>
<p>Notas Adicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dependiendo de las dificultades encontradas en la obtención de información para la conclusión del Proyecto, se requerirá mayor tiempo del personal.</li> <li>▪ La disponibilidad de todos los integrantes dependerá de la culminación de otros trabajos o proyectos en los que estén participando.</li> </ul>

#### 4.14 Marco Lógico

El Marco Lógico del proyecto se presenta en la matriz del Cuadro siguiente:  
Cuadro Nro 82

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS TUMBES	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios tumbes, estimado en S/ 191,903 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.-Tumbes.	
PROPÓSITO	EFICIENTE GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE TUMBES	Se reconoce la venta de agua, en un incremento de volumen de 29.01 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto.	➤ Reportes de los operarios- sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	La Junta de Usuarios de Tumbes, se encarga de la Gestión y Administración del cobro de la Tarifa de agua.
COMPONENTES	1 Suficiente obras de control 2 Suficiente obras de medición.	1.1 Se implementan 2 estructuras de control durante 4 meses, después de aprobado el estudio definitivo. 2.1 Se implementan 25 estructuras de medición durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	- Informes de Supervisión, - Acta de entrega y recepción de obra. - Acta de conformidad de obra.	❖ Sectoristas capacitados distribuyen eficientemente el recurso hídrico a nivel de bloques.
ACCIONES	1. Elaboración de Expediente técnico	Se invierte 35,700 soles después de aprobado el perfil de preinversión		
	1.1. Construcción de obras de control 2.1 Construcción de obras de medición.	Se invierte un total de S/ 460,055, 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 2.2 Supervisión de obras de medición	Se invierte un total de S/ 46,006, durante 4 meses , después de aprobado el expediente técnico.		

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las estructuras de 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 3,888 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Tumbes, y están organizados en 16 comisiones de regantes y 3 comités de riego que abarcan una extensión de 10,387.26 ha agrícolas.
- 3) El presente proyecto tiene como metas:  
Construcción de 25 estructuras de medición de caudales y 2 estructuras de control.
- 4) Se proyecta recaudar mayores ingresos por concepto de tarifa, siendo 29.01 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 191,903.
- 5) La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de 495,755 nuevos soles.

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN					
	PSI		Junta de Usuarios-Benef		Aportes Totales	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
EXPEDIENTE TECNICO			100%	35,700	100%	35,700
INFRAESTRUCTURA	80%	368,044	20%	92,011	100%	460,055
TOTAL		368,044		127,711		495,755

- 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  
OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE  
RIEGO EN EL VALLE TUMBES

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA 1
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	406,276
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	35.98%
Ratio B/C	1.683
Costo por Hectarea Total para el Estado (S/.)	39.86
Costo por Hectarea Total (S/.)	1,627.08

El VAN Social 406,276 nuevos soles, TIR 35.98% Y B/C 1.683

- 7) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes 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.