



MINISTERIO DE AGRICULTURA

Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA

Intendencia de Recursos Hídricos



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

Estudio de Preinversión a nivel de Perfil

Lima, Julio del 2008

ÍNDICE

	<u>PÁG.</u>
I. RESUMEN EJECUTIVO	2
II. ASPECTOS GENERALES	
2.1 Antecedentes	13
2.2 Nombre del Proyecto	13
2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora	13
2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios	13
2.5 Marco de Referencia	14
III. IDENTIFICACIÓN	
3.1 Diagnóstico de la situación actual	24
3.2 Definición del problema y sus causas	40
3.3 Análisis de Objetivos	43
3.4 Alternativas de solución	45
3.5 Intento de soluciones anteriores	48
IV. FORMULACIÓN	
4.1 Área de Influencia	49
4.2 Beneficiarios	49
4.3 Análisis de demanda y oferta del recurso hídrico	49
4.4 Planteamiento técnico de la alternativa	56
4.5 Costos del Proyecto	59
4.9 Beneficios del proyecto	66
4.7 Evaluación del Proyecto	69
4.8 Análisis de Sensibilidad	73
4.9 Análisis de Sostenibilidad	75
4.10 Impacto Ambiental	76
4.11 Selección de Alternativas	71
4.12 Plan de Implementación	81
4.13 Organización y Gestión	83
4.14 Marco Lógico	84
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
 <u>ANEXOS</u>	
A	Mapa de Ubicación Del Proyecto
B	Presupuesto de obra y análisis de costos unitarios
C	Plan de implementación del Proyecto
D	Consumo anual de agua en el Valle
E	Ingresos del Proyecto
F	Bloques de Riego
G	Esquemas Hidráulicos
H	Documentos de Sostenibilidad del Proyecto
I	Panel Fotográfico

RESUMEN EJECUTIVO

A.- NOMBRE DEL PROYECTO

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

B.- UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

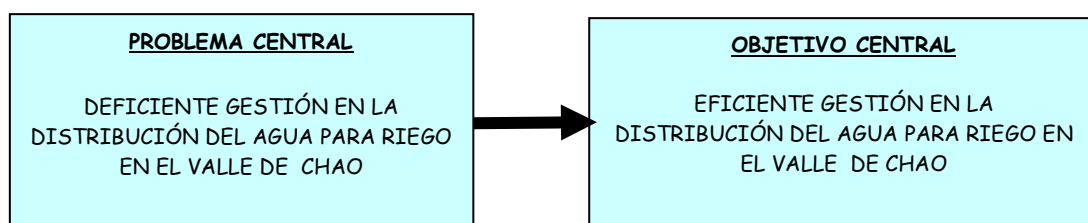
Responsable	Ing. Carlos Pagador Moya
Cargo	Intendente de Recursos Hídricos
Dirección	Calle Diecisiete N° 355, Urbanización El Palomar, San Isidro – Lima
Teléfono	224-7559
Fax	225-3951
E-mail	cpagador@inrena.gob.pe
Consultor	Ing. Carlos A. Quiñones Eusebio
E-mail	alpamayocg@yahoo.es

C.- Unidad Ejecutora del Proyecto

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

D.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del Proyecto se define como: Eficiente Gestión en la distribución del agua para riego en el valle de Chao



E.- DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO

El Requerimiento Hídrico Neto total de los 23 bloques conformados en el Valle de Chao es de **77.56** MMC, los valores en el año, varían de 5.05 MMC en el mes de agosto (mínimo) y 11.32 MMC en el mes de Marzo

El Requerimiento Bruto es **287.27 MMC** (dato estimado por la oficina de Administración del Distrito de Riego Chao con una eficiencia de riego del 27 %); en tal sentido el requerimiento bruto mayor se da en el mes de marzo, siendo este valor de 41.93 MMC. En el gráfico N° 3, se puede apreciar el comportamiento de la demanda de agua en un año agrícola, observándose que el incremento de la demanda inicia en el mes de Diciembre Hasta el mes de Mayo de cada año.

CUADRO A

DEMANDA DE AGUA VALLE DE CHAO

DESCRIPCION	UND	Meses												Total
		Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	
REQUERIMIENTO NETO	MMC	5,05	5,37	4,45	4,24	4,87	6,39	9,16	11,32	10,00	5,30	5,68	5,73	77,56
REQUERIMIENTO BRUTO	MMC	18,71	19,87	16,48	15,72	18,05	23,66	33,92	41,93	37,02	19,63	21,04	21,23	287,27
	M3/SEG	1,89	2,07	1,66	1,64	1,82	2,39	3,79	4,23	3,86	1,98	2,19	2,14	2,47

F ANÁLISIS DE LA OFERTA DE AGUA CON PROYECTO

La Oferta Hídrica en el valle de Chao, está compuesta por los caudales medios mensuales que provienen de las aguas superficiales del río Santa, determinados para una disponibilidad hídrica al 75%; además de agua de filtraciones y aguas subterráneas, para el Sector de Riego no Regulado (Chorobal y Huamanzaña) la oferta está dado por los recursos hídricos provenientes del Río Chorobal, río Huamanzaña y manantiales. *Ver Cuadro B.*

CUADRO N° B

Descripción	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Total
Medio	21,11	25,13	22,58	31,97	40,09	55,14	72,02	96,19	70,74	28,89	26,80	24,44	515,11
V _{50%}	20,69	24,30	21,04	27,50	37,61	47,97	59,09	97,02	66,10	28,24	25,60	25,02	480,18
V _{60%}	20,10	23,77	19,59	26,38	32,64	44,67	53,05	85,98	61,85	27,38	24,23	24,11	443,73
V _{75%}	17,89	19,23	16,71	15,404	17,61	38,60	43,51	58,46	49,13	20,196	20,176	20,989	289,66

G BALANCE HÍDRICO DEMANDA - OFERTA CON PROYECTO

El balance hídrico determina que existe déficit de agua entre los meses de Junio a Diciembre, mientras que hay superávit entre los meses de Enero y Mayo, sin embargo la aparente disponibilidad de agua se debe principalmente a que en estas épocas se generan fuertes avenidas debido a las precipitaciones pluviales en la parte alta de la cuenca.

CUADRO C
BALANCE HIDRICO VALLE DE CHAO (MMC)

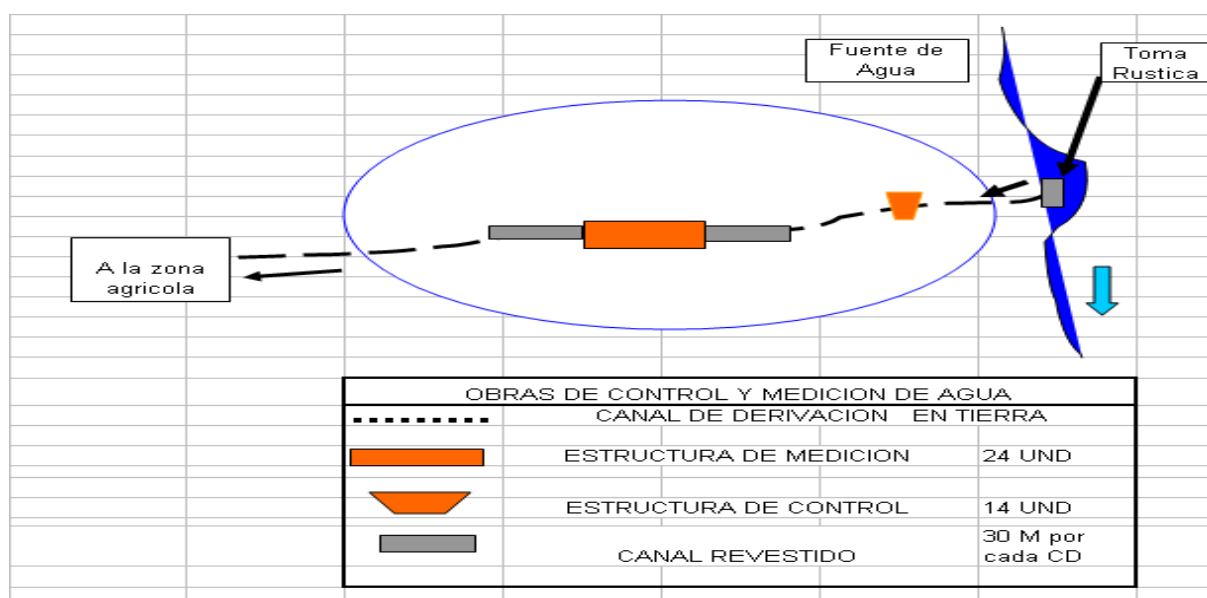
Descripción	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Total
Oferta al $V_{75\%}$	17,886	19,231	16,706	15,404	17,608	38,600	43,512	58,458	49,132	20,196	20,176	20,989	337,898
Demanda de agua para riego	18,710	19,870	16,480	15,720	18,050	23,660	33,920	41,930	37,020	19,690	21,040	21,230	287.27
Demanda Poblacional, industrial y pecuario	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,210	0,210	0,210	0,160	0,160	0,160	0,160	2.070
BALANCE	-0,984	-0.799	-0.066	-0.476	-0.602	14,760	9,382	16,308	11,95	0.346	-1.024	-0.401	48.558

H.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

La infraestructura propuesta, consiste en implementar las obras de control y medición de agua por bloques de riego, en concordancia con las metas del Proyecto. De acuerdo al esquema propuesto las obras consisten en:

- Obras de Control
- Obras de Medición
- Tramos de Canal revestido (canal de aproximación y canal de salida de la estructura de medición).

ESQUEMA DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA

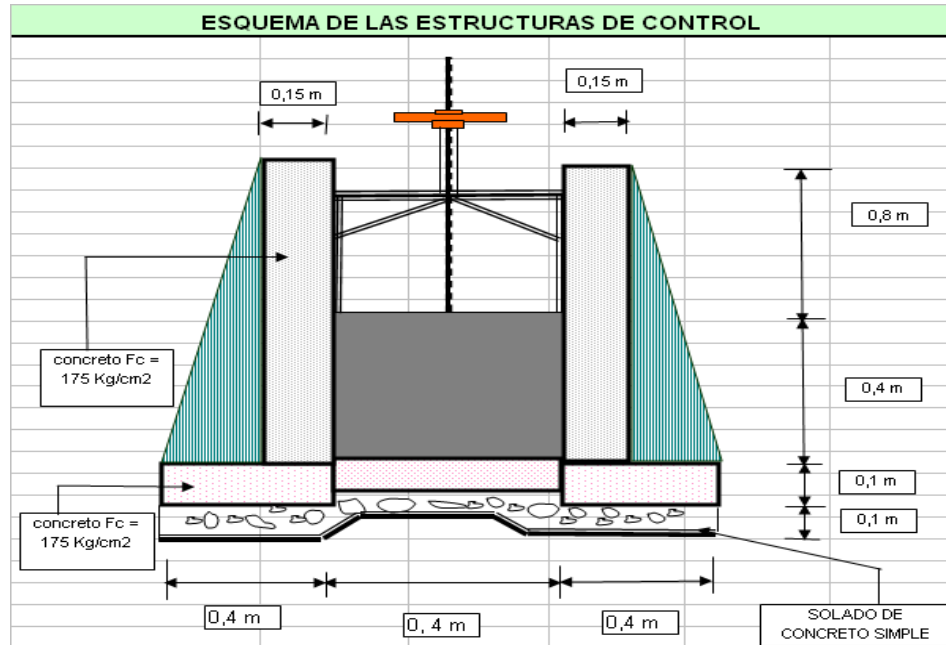


a.- Obras de Control

Las obras de control son estructuras hidráulicas de concreto armado $F_c = 175$ Kg/cm², dotadas de compuertas de regulación metálicas con mecanismos de izaje

con timón de control, las paredes y la losa de maniobras será de concreto armado, mientras que el solado y los cimientos serán de concreto simple.

Las estructuras de control se ubicaran inmediatamente después de la Toma Principal, su diseño considera un canal lateral con compuerta metálica, que va servir como vertedero y control del nivel del agua que ingresa a la cabecera del Bloque.



b.- Obras de Medición de agua

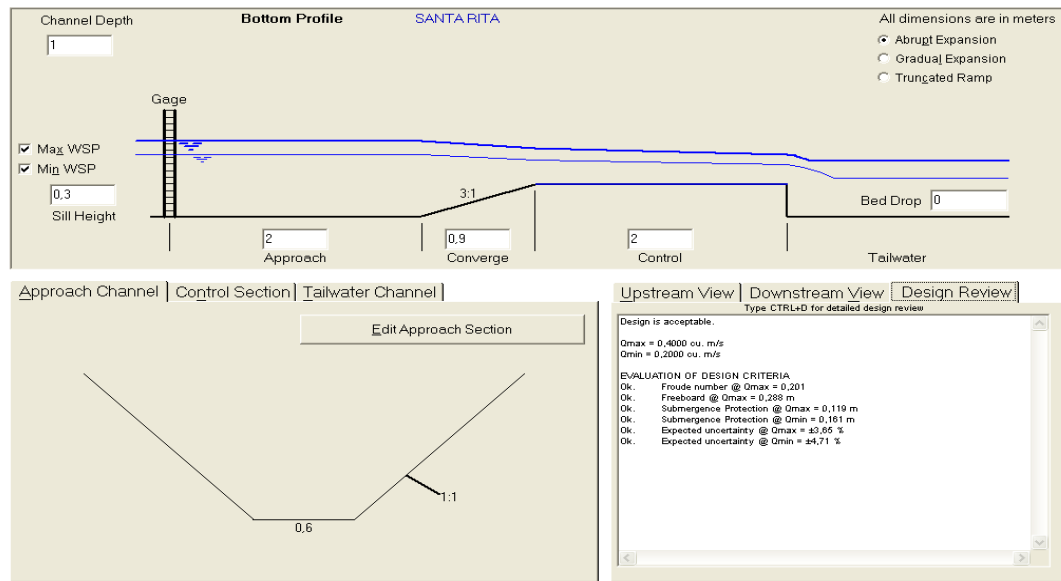
Las obras de medición de agua en los bloques de riego se han planteado Tipo RBC, excepto las estructuras de medición que se ubica en la cabecera del Bloque de Riego del Lateral 5 B, que se ha considerado del TIPO PARSHALL, del mismo modo el Medidor de agua ubicado en el Bloque de riego Lateral 4, será rediseñado, actualmente es del tipo Parshall.

La estructura de medición de agua se ha ubicado a una distancia no mayor de 100 m de la estructura de control, aguas abajo del canal, en una parte lo mas plana y amplia posible

Para el diseño Hidráulico de las estructuras de medición se ha utilizado el Programa de computo WIN Flume, teniendo como variables para la simulación, el caudal que ingresa por cada CD, el tipo de concreto a utilizar ($F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$), la pendiente promedio, y el tamaño de las secciones del canal de aproximación.

El grafico muestra el Resultado de la simulación del diseño hidráulico de la estructura de medición ubicada en el bloque de Riego Santa Rita, con cuya información se ha determinado el tamaño de dicha estructura. .

ESQUEMA DE LAS ESTRUCTURAS DE MEDICION DE AGUA



I.- COSTOS DEL PROYECTO

La inversión es de S/, 754,621.91 nuevos soles a precios privados, cuyos desembolsos se realizarán de acuerdo al cronograma de ejecución física y financiera programados y están constituidos por los costos directos y formulación de expediente técnico.

CUADRO D

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
INFRAESTRUCTURA	572,757.53	80.00	143,189.38	20.00	715,946.91	100.00
EXPEDIENTE TECNICO	0.00	0.00	38,675.00	100.00	38,675.00	100.00
TOTAL	572,757.53		181,864.38		754,621.91	100.00

La estructura de Financiamiento se ha fijado en 80 % del costo de la obra con Aporte del PSI y 20 % del Costo de la Obra con aporte de la Junta de Usuarios y Comisiones de regantes del Valle de Chao, mientras que el costo del expediente técnico se ha fijado, 100 %, con aporte de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes.

Cabe indicar además que las labores de supervisión, serán financiadas íntegramente por el PSI y equivale al 10 % del Costo Total de la Obra. Cuyo monto de Financiamiento es de S/ 71, 594.69 soles.

CUADRO E

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
SUPERVISION DE OBRA	71,594.69	100.00	0.00	0.00	71,594.69	100.00

J.- BENEFICIOS DEL PROYECTO

La Junta de Usuarios de Chao en los últimos años a vendido un promedio de **52.685 MMC por año (2001-2007)**, tanto en el sistema regulado y no regulado, como ingresos un promedio de S/. 957,034.54 soles por cada año, ingresos que le permite atender entre otras actividades el mejoramiento de la infraestructura actual, así como el mantenimiento y operación del sistema, sin embargo en una situación con Proyecto los Ingresos se proyectan en S/1,136,841.03 soles, siendo los ingresos incrementales del Proyecto, en S/.179,806.49 soles por año y se supone, se mantiene constante en el horizonte del Proyecto.

CUADRO F

RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO											
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0,00	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54
TOTAL	-957.034,54	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49
Factor de Actualización	1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27
VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES	-957.034,54	157.724,99	138.355,26	121.364,26	106.459,88	93.385,86	81.917,42	71.857,38	63.032,79	55.291,92	48.501,69

K.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para realizar la Evaluación Social del Proyecto, se ha utilizado al igual que, la metodología anterior es decir **COSTO- BENEFICIO**, considerado en el flujo de Caja tanto para los ingresos como para los costos y egresos Precios Sociales.

El resultado de la Evaluación Social nos da un Valor Actual Neto VAN a Precios Sociales de S/. **251,575.55** soles, y una rentabilidad promedio anual TIR de 24.41 %, indicadores de rentabilidad son aceptables en el medio por lo que el proyecto es factible desde el punto de vista social, otro ratio de rentabilidad es la relación **Beneficio Costo** determinado en 1.44

CUADRO N° G

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN	TIR	B/C
ALTERNATIVA DE SOLUCION UNICA	251.575,55	24,41%	1,44

L ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El proyecto durante el horizonte de vida, esta expuesto a factores externos y de riesgo que pueden afectar los flujos de beneficios y costos, por lo tanto los indicadores de rentabilidad pueden variar hasta pasar la línea de corte, motivo por el cual, se va realizar un análisis de sensibilización, para la alternativa seleccionada teniendo en cuenta la posibilidad de que ocurran variaciones y fluctuaciones tal como ocurre en la realidad de los factores que afecten los flujos de beneficios y costos del Proyecto.

Para realizar el análisis de sensibilización del Proyecto, se ha utilizado hojas de cálculo en Excel, cuyos resultados se pueden apreciar en el cuadro H.

CUADRO H

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO			
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR	B/C
	ALTERNATIVA		
Variaciones del Costo de la Tarifa de Agua			
30%	876,37	52,00%	2,02
20%	621,87	41,90%	1,88
10%	409,92	31,84%	1,57
0%	251,58	24,41%	1,44
-10%	-3,65	15,86%	0,92
-20%	-114,75	9,63%	0,78
-30%	-202,35	4,22%	0,61
Variaciones de los Costos de Inversion			
30%	-60,77	10,62%	0,95
20%	38,16	13,65%	1,03
10%	167,48	18,45%	1,12
0%	251,58	24,41%	1,44
-10%	394,95	28,88%	1,37
-20%	553,88	33,74%	1,55
-30%	612,81	41,20%	1,77

M SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

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 del Proyecto.

➤ La Unidad Ejecutora del Proyecto

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones **PSI**, como unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica, logística, así como con los profesionales

especializados que permiten asesorar y supervisar el proceso de ejecución del Proyecto.

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

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

Participación de los beneficiarios, los beneficiarios muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento

N- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

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

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

O PLAN DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

El cronograma de ejecución física se detalla en el cuadro H, el mismo que se ha elaborado teniendo en cuenta el desarrollo de todas las partidas consideradas en el presupuesto de obra, el cronograma incluye la formulación del estudio definitivo el mismo que se llevara a cabo en el lapso de 01 mes, mientras que el proceso constructivo de la obra será de 04 meses.

CUADRO I

Item	METAS	MESES				
		MES1	MES2	MES3	MES 4	MES5
1	Estudios Definitivos					
3	Estructuras de Control y Medición de agua					
	Supervisión del Proyecto					

P.- ORGANIZACIÓN Y GESTION

La ejecución de la Obra estará a cargo de una empresa seleccionada y de mejor nivel que exista en el mercado, para las actividades de supervisión se designará el personal idóneo que realice dichos trabajos con la experiencia en el rubro, la supervisión consiste en verificar que la obra se realice de acuerdo al Expediente Técnico, normas y Reglamentos Vigentes, velando por la correcta ejecución y desarrollo de la obra.

El proceso constructivo para la Construcción de la obra se detallará en el estudio definitivo o expediente técnico que se elaborará de acuerdo a los parámetros técnicos y especificaciones técnicas para obras de riego, los mismos que serán verificados por los responsables de la ejecución y supervisión de obra.

Q.- MARCO LOGICO

	OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	• Eficiente Gestión del Agua, en la Junta de Usuarios del Valle de CHAO	• 1,456 Agricultores disponen de mayor cantidad de agua de riego, por lo tanto van incrementar la producción agropecuaria.	• Estadísticas del MINAG-ATDR • Estadísticas del INRENA • Estadísticas de la Junta de Usuarios y Comisión de Regantes del Valle de Chao.	
PROPÓSITO	• Eficiente Gestión en la distribución del agua para riego en el Valle de Chao.	• La medición del volumen real de agua vendida a los bloques de riego se realiza con personal especializado • Los ingresos por venta de agua a los usuarios de riego en el Valle de Chao se incrementan en 18 % al primer año de funcionamiento del Proyecto.	• Reportes ATRD Moche -Viru – Chao • Reportes e informes de la Junta de Usuarios. • Estadísticas de INRENA – PROFODUA • Record de cobranzas de Agua de Riego en la Junta de Usuarios	• La Junta de Usuarios invierte en Operación y Mantenimiento de la Infraestructura. • Los mayores ingresos por venta de agua se utilizan en mejorar la infraestructura de riego. • Los agricultores invierten en equipo de riego y maquinaria agrícola
COMPONENTES	• Fortalecimiento Organizacional de la Junta de Usuarios • Suficiente Infraestructura de Distribución de Agua de riego	• Personal Técnico Capacitado, en manejo de agua y operación de las obras de control y medición a partir del primer año del proyecto. • La lectura del Volumen de agua asignado a cada bloque de riego se realiza con mayor precisión, el error de lectura disminuye al 5 %. • Medición de los volúmenes de agua asignada a los bloques de riego con eficiencias de distribución del 70% a partir del primer año del proyecto.	• Reportes ATDR y Junta de usuarios • Reportes de gastos en operación y mantenimiento de la infraestructura • Estadísticas de medición de agua por bloques de riego • Reportes de la Junta de usuarios del Incremento de agua vendida a los usuarios	• La Junta de Usuarios administra adecuadamente la infraestructura de control y medición de caudales • Los agricultores dispuestos asumir el costo real de la tarifa de agua
ACTIVIDADES	• Construcción de Estructuras de control y medición de agua por bloquea de riego	• Construcción de 24 Estructuras de control y Medición de agua los cuales 14 requieren de la implementación de compuertas metálicas y pantallas de concreto armado. • La inversión en obra es de S/ 754,621.91 soles • El plazo de ejecución es de 04 meses calendarios	• Expediente técnico • Acta de inicio de obra. • Informe de Avance Físico-Financiero de la obra. • Cuaderno de Obras • Comprobantes de Gasto • Expediente de Liquidación de Obra	• No se produce eventos naturales ni provocados que afecten la ejecución física ni financiera del proyecto. • Se tenga el expediente técnico aprobado • Los usuarios asumen, el compromiso de aporte económico. • Se disponga del Expediente técnico

R.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ La puesta en marcha del Proyecto va mejorar el nivel de asignación y medición de caudales a nivel de bloques de riego, permitiendo a la Junta de usuarios incrementar sus niveles de ingreso por una mayor facturación y/o venta de agua.
- ✓ La inversión asciende a la suma de S/. 754,621.91 soles, suma que va permitir el desarrollo de las metas propuestas, del total de financiamiento el 20 % de la inversión corresponde a la contrapartida de los beneficiarios del Proyecto, en esta caso la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao, y el 80% corresponde al aporte de los fondos del tesoro publico

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
INFRAESTRUCTURA	572,757.53	80.00	143,189.38	20.00	715,946.91	100.00
EXPEDIENTE TECNICO	0.00	0.00	38,675.00	100.00	38,675.00	100.00
TOTAL	572,757.53		181,864.38		754,621.91	100.00

Las labores de Supervisión serán financiadas por el PSI cuyo costo es el 10 % del costo de la obra.

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
SUPERVISION DE OBRA	71,594.69	100.00	0.00	0.00	71,594.69	100.00

- ✓ Los indicadores de Rentabilidad Social determinan que si es factible la inversión en beneficio de 1,456 usuarios de riego que en conjunto manejan 8,923.08 has, bajo riego, siendo los resultados lo siguiente

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN	TIR	B/C
ALTERNATIVA DE SOLUCION UNICA	251.575,55	24,41%	1,44

- ✓ Los daños ambientales en el proceso de ejecución de la obra, no son relevantes, como para impedir el desarrollo y puesta en marcha del Proyecto. Para mitigar los impactos ambientales negativos que se presenten, se ha considerado dentro de los costos realizar las medidas de mitigación correspondientes.

RECOMENDACIONES

- ✓ Formular el Expediente técnico que permita contar con las especificaciones técnicas y planos necesarios para lograr un buen proceso constructivo.
- ✓ Organizar los cursos de capacitación en operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control.

ASPECTOS GENERALES

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

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

2.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

2.2.1 Unidad Formuladora: Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA – Programa de Formalización de Derechos de Agua- PROFODUA.

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

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

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

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

2.3 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 de agua.

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

**CUADRO N° 01
MATRIZ DE INVOLUCRADOS**

GRUPO DE INVOLUCRADOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Agricultores	• 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.	• Pago oportuno de su tarifa de agua de acuerdo al monto aprobado por cultivo su licencia de agua, y área sembrada.	• Diferencia de entrega de volúmenes de agua entre bloques de riego. • Poca información de los volúmenes reales recibidos por campaña en sus parcelas. • Existen bombas instaladas a lo largo del río informalmente, cuyos usuarios no pagan tarifa de agua.
Junta de Usuarios y Comisión de Regantes del Valle de Chao	• 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. • Mejorar el servicio de entrega de agua en los bloques de riego para incrementar la eficiencia de recaudación de tarifa de agua.	• Gestión e implementación de obras de control y regulación en los bloques de riego. • Asegurar la eficiente operación y mantenimiento de obras de control y regulación en los bloques de riego.	• Insuficientes estructuras de control y regulación. • Baja eficiencia de recaudación de tarifa de agua no permite operar y mantener las obras hidráulicas en condiciones óptimas. • 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.
INRENA - PROFODUA.	• Aprovechamiento racional de los recursos hídricos. • Regulación de caudales y control de acuerdo a los derechos de agua. • Brindar una seguridad jurídica de los derechos de agua, mediante un mejor control y medición de las aguas a nivel de Junta de Usuarios y Comisiones de regantes.	• Formalización adecuada del uso de los recursos hídricos. • Promover en la Junta de Usuarios la implementación de obras de control y regulación de agua, además de asistir técnicamente a éstas. • Asegurar y asistir a las Juntas y comisiones de riego en la aplicación en las normas legales de los derechos del agua.	• Manejo del agua poco eficiente en los valles. • Baja aproximación de volúmenes de agua asignados en cada bloque, no contribuye al uso racional del agua para riego. • Débil aplicación de las normas legales en el uso de los derechos del agua.
PSI – (Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones)	• Mejorar la Gestión en el Manejo de los Recursos Hídricos con fines Agrícolas. • Mediante el Sub-Componente A2, financiar el 80% del costo de obra de estructuras de control y medición.	• Incrementar la eficiencia de riego en el valle de chao. • Incrementar la producción y productividad agrícola de los cultivos en el Valle.	• Bajas eficiencias de aplicación, conducción y distribución en el valle de Chao

Fuente: Elaboración Propia

2.4 MARCO DE REFERENCIA

2.4.1 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, Acarí, Bella Unión, Yauca, Chili No Regulado. Además se iniciaron los trabajos en los valles de la sierra que corresponden a la cuenca del Pacífico, tales como Alto Chicama, Alto Santa (Huaraz), Alto Chancay Huaral, Alto Lurín, Medio y Alto Cañete, Alto Ica y Alto Colca.

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

Registro de Derechos de Uso de Agua

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

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

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

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

Resoluciones recopiladas y verificadas:

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

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

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.
4. 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, Chíncha, Pisco, Ocoña, Majes, Camaná, Pampa de Majes, Tambo, Moquegua, Locumba, Sama, Tacna, La Yarada.
5. 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 Chíncha y Pisco en la Administración Técnica de Chíncha-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 Chíncha y Pisco en la Administración Técnica de Chíncha-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.

6. 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.

7. 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
- La estructura de medición

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 pre inversión 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 Chao**

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.

2.4.2 Lineamientos de la 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 pre inversión, 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 pre inversión 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 Pre inversión de Obras de Control y Medición de Agua en Bloques de Riego en valles priorizados.
- El año 2007 se elaboraron cinco Estudios de Pre inversión 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 Pre inversión 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 el cuadro N° 02 se muestra la estimación de cantidad de obras, así como de los costos estimados según la fuente de financiamiento JBIC y en el cuadro 3 se muestra la estimación de obras cuyo financiamiento es a través de recursos ordinarios. En la Figura No 1 se muestra el ámbito de acción del Proyecto “Obras de Control y Medición” en el nivel nacional.

Cuadro N° 02
OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL - FINANCIAMIENTO JBIC

N°	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION EN BLOQUES DE RIEGO	ESTACIONES HIDROMETRICAS	TOTAL (US \$)
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)			
1	San Lorenzo	5,033	38,106	45	362,321	51,766	11,783	425,871	35,214	461,084
2	Medio y Bajo Piura	16,159	27,470	33	129,400	19,412	43,204	192,017	76,494	268,511
3	Chancay-Lambayeque	28,184	113,687	72	672,882	25,883	20,947	719,713	32,739	752,452
4	Chicama	6,213	64,749	59	284,681	38,825	40,586	364,091	38,381	402,472
5	Santa	3,006	6,195	30	284,681	45,296	1,309	331,286	75,270	406,556
6	Pativilca	7,721	4,190	17	142,340	0	7,855	150,196	53,987	204,182
7	Huaura	11,536	31,877	18	194,101	6,471	2,618	203,190	74,226	277,416
8	Cañete	6,844	22,487	35	207,041	51,766	14,401	273,208	70,120	343,329
9	Chincha	7,428	24,139	40	362,321	38,825	7,855	409,001	57,609	466,610
10	Pisco	3,803	22,291	50	452,902	51,766	9,165	513,832	54,073	567,905
11	Chili Regulado	5,683	7,584	16	129,400	6,471	6,546	142,417	100,637	243,054
12	La Joya Nueva	957	4,603	6	25,880	6,471	7,855	40,206	29,762	69,968
13	Majes	2,466	8,187	45	378,497	72,797	5,892	457,185	67,408	524,593
14	Sama	616	2,579	8	58,877	11,324	917	71,118	37,603	108,722
15	Locumba	1,010	4,100	9	77,640	6,471	2,618	86,729	42,416	129,145
TOTAL (En US\$)		106,659	382,244	483	3,762,966	433,544	183,552	4,380,062	845,938	5,226,000
TOTAL (En S/.)					12,493,046	1,439,367	609,394	14,541,806	2,808,513	17,350,320

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

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

Cuadro N° 03

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

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

Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SE CONSIDERO LO SIGTE.:

INVERSION TOTAL 619.62 MILLONES YENES

SUPERVISION 44.29 MILLONES YENES

TOTAL 663.92 MILLONES YENES

Figura N° 01
AMBITO DE ACCION DEL PROYECTO DE OBRAS DE CONTROL
Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO



Fuente: Profodua 2008

III. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

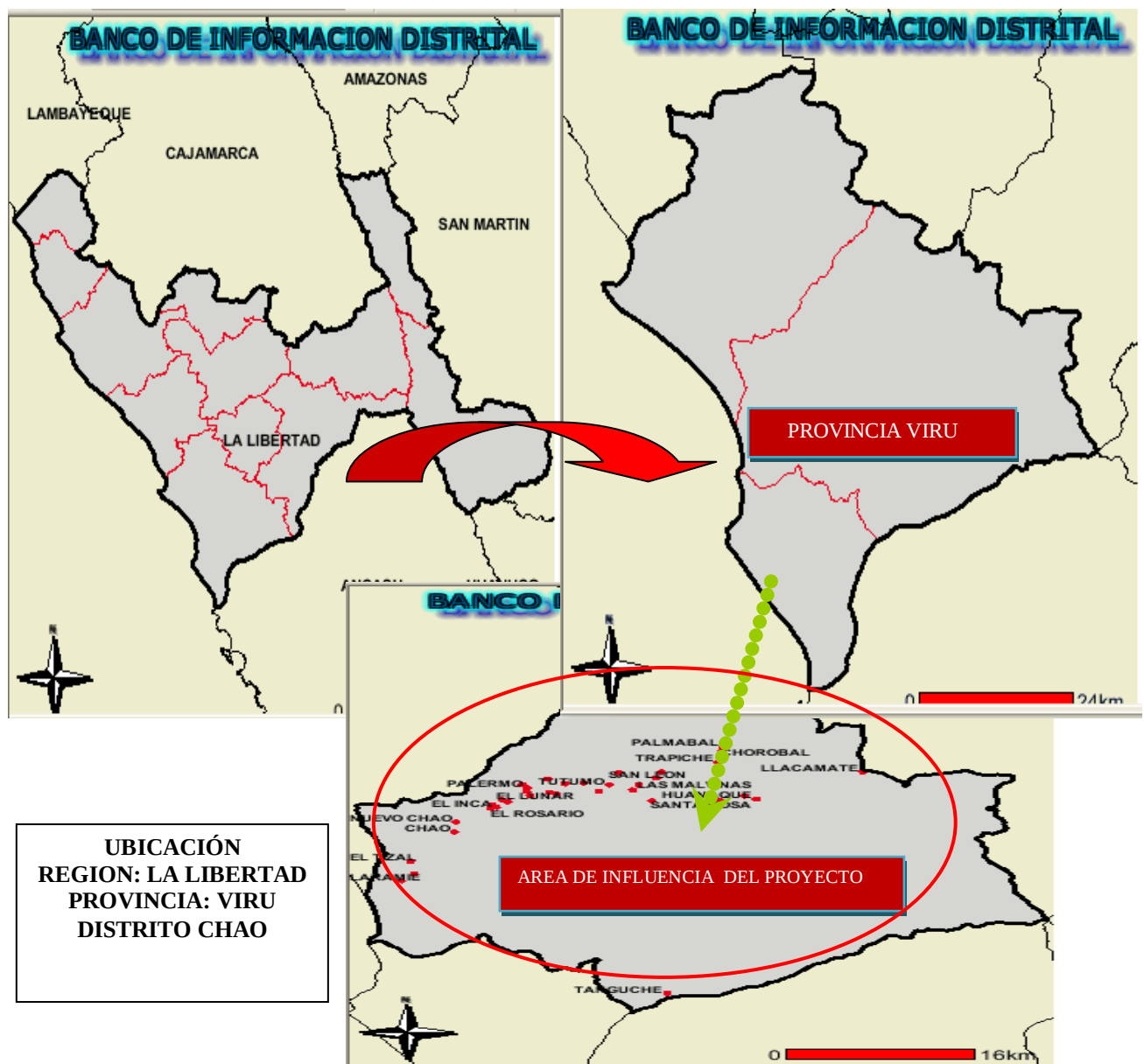
3.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

3.1.1 Ubicación Geográfica

El Valle de Chao se ubica en la Costa Norte del Perú, a 500 Km aproximadamente de la Ciudad de Lima y 70 Km de la Ciudad de Trujillo, políticamente se ubica en

Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Viru
Distrito	:	Chao
Hidrografía	:	Cuenca del Río Huamanzaña, Chorobal
Administrativa	:	Sub Distrito de Riego Chao

FIGURA N° 02,
UBICACIÓN DEL PROYECTO



3.1.2 Descripción general del Valle de Chao

El **Valle de Chao**, pertenece, administrativamente, al Sub Distrito de Riego Chao, comprendido dentro del ámbito de la Administración Técnica, del distrito de Riego Moche, Viru y Chao. Cuenta dos sectores de riego regulado y no regulado, esta formado por lo ríos Chorobal y Huamanzaña que luego de unirse forman el río Chao cuyo punto final de descarga es el mar. Tiene un área total de 1,558 Km², de las cuales 690 Km², están por encima de los 1,500 msnm.

El río Chao está prácticamente seco durante todo el año, con excepción de los meses de Enero hasta Abril, periodo en que las lluvias, caen en la Sierra, y cargan su cauce, sin embargo las descargas totales no llegan al mar debido a la aridez de su cauce.

FIGURA N° 03
VISTA AEREA DEL VALLE DE CHAO



3.1.3 Vías de Comunicación

La principal vía que une el Distrito de Chao, con la Ciudad de Trujillo es a través de la carretera Panamericana Norte, de 130 Km Trujillo – Chao, llegando hasta la sede de la Junta de usuarios en un tiempo de viaje aproximado de 1.3 Horas, Así mismo desde la ciudad de chao se puede comunicar directamente mediante trochas carrozables a los distintos sectores de riego y bloques de riego que componen el Valle de Chao. Ver detalle de distancias y tipo de vía en el cuadro N° 4, 5 y 6.

Cuadro N° 04

	Poblado	Distancia	Tipo de vía	Ubicación Bloques
Chao	Chorobal	41.20 km	Trocha	Chorobal
	Palmabal	42+90 km		Palmabal - Choloque
	Trapiche alto	40+75 km		Chorobal
	Trapiche Bajo	40+35 km		Chorobal
	Huancaybito	34+50 km		Huancaybito

Cuadro N° 05

Ciudad	Poblado	Distancia	Tipo de vía	Ubicación Bloques
Chao	El Naranjo	34.56 km	Trocha	El Naranjo
	Aguas calientes	32+19 km		Aguas calientes
	El salitre	31+50 km		El salitre
	Casa blanca	17+24 km		Casa blanca
	San León	12.54 km		San León

Cuadro N° 06

Ciudad	Poblado	Distancia	Tipo de vía	Ubicación Bloques
Chao	Lateral 4	7+68 km	Trocha	Lateral 4
	Lateral 5 A	7.68 km		Lateral 5 A
	Los cañañes	0+450 Km		Los cañañes
	28 de Julio	3+67 Km		28 de Julio
	Carricillos	6+78 km		Carricillos
	Los cerritos	11.65 km		Los cerritos

En la figura 4 se muestra la red de vías de comunicación que une la Ciudad de Trujillo con el Valle de Chao.

Figura N° 04



3.1.4 Área de influencia del proyecto

El área de influencia del Proyecto abarca 23 bloques de riego, distribuidos en la cuenca del río Chorobal, Huamanzaña y Chao, cuya área de riego se distribuye en 2,059 predios agrícolas, que hacen un área total de 8,923.08 ha.

CUADRO N° 7
AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

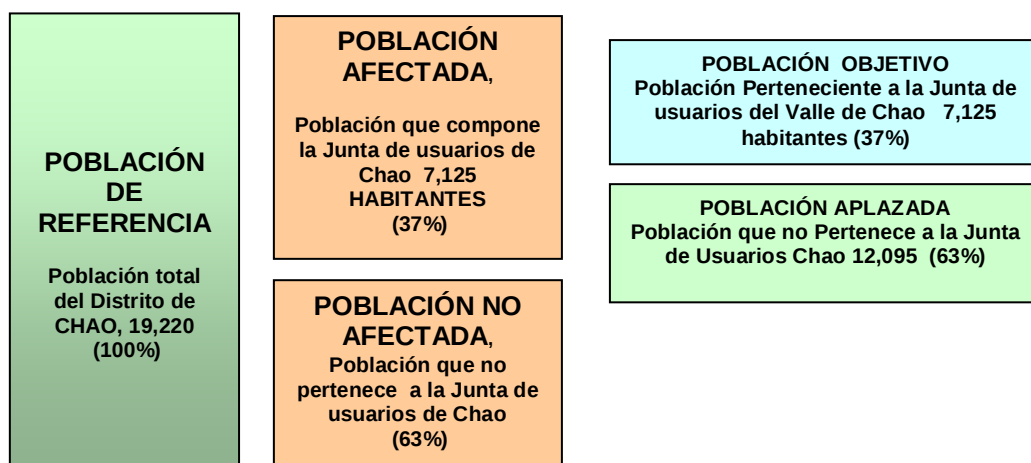
SECTOR	COMISION DE REGANTES	N° DE BLOQUE	BLOQUE	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° DE USUARIOS	N° DE PREDIOS
CHOROBAL	CHOROBAL	1	LA CUEVA	22,87	4	8
		2	PALMABAL - CHOLOQUE	216,56	34	51
		3	CHOROBAL	264,18	56	84
		4	HUANCA YBITO	280,42	30	32
		5	CAVERO	14,71	2	3
	Sub Total	5		798,74	126	178
HUAMANZAÑA	HUAMANZAÑA	6	EL NARANJO	83,09	15	23
		7	CASA BLANCA ALTO	26,94	3	3
		8	MENDOZA	5,62	2	3
		9	JAICO	26,89	6	9
		10	CRUZ	26,83	3	4
		11	HUAMANZAÑA	380,37	63	95
		12	AGUAS CALIENTES	128,14	18	20
		13	SANTA RITA	228,79	37	56
		14	SAN LEON	593,69	69	110
	Sub Total	10		1.558,44	227	336
LATERAL 4	LATERAL 4	16	LATERAL 4	1.563,69	226	332
	Sub Total	1		1.563,69	226	332
LATERAL 5A	LATERAL 5A	17	LATERAL 5A	933,60	178	248
	Sub Total	1		933,60	178	248
LATERAL 5B	LATERAL 5B	18	LATERAL 5B	1.432,29	216	338
		19	LOS CAÑANES - 28 DE JULIO	291,76	48	69
		20	SANTA RITA	418,95	68	97
		21	LOS CARRICILLOS	235,97	39	52
		22	LOS CERRITOS	180,17	22	32
	Sub Total	5		2.559,14	393	588
LATERAL 6	LATERAL 6	23	LATERAL 6	1.509,47	273	377
	Sub Total	1		1.509,47	273	377
	TOTAL	23		8.923,08	1423	2.059

Fuente: Estudio de bloques de riego Profodua 2008

3.1.5 Población Afectada por el Problema

La población afectada por el problema corresponde a 1,456 Usuarios de Riego, que forman parte de la Junta de Usuarios del Sub Sector de Riego Chao (distribuidos en 06 comisiones de regantes)

Figura N° 05
Delimitación de la Población afectada y Atendida por el Proyecto



3.1.6 Problemática de los Recursos Hídricos en el ámbito del Proyecto

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

La creación de bloques de usuarios de agua, los cuales deben de cumplir una función en la asignación del recurso, con carácter formal, es un paso que propicia este cambio de actitud para un ordenamiento en la distribución y manejo del agua de riego, que sea satisfactoria para los usuarios en términos de cantidad, calidad y oportunidad.

3.1.7 EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE CONTROL Y MEDICION

La Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao, cuenta 23 bloques de riego, localizados en tres sectores de riego (Chorobal, Huamanzaña) que pertenecen al sistema de riego no regulado y (lateral 4, 5A, 5B y 6) que pertenecen al sistema regulado bajo la influencia de Canal de riego Chavimochic. Del total de Bloques de riego 08 bloques se ubican en el sistema de Riego Regulado y 15 Bloques en el sistema de riego no regulado.

En la evaluación de campo se ha determinado que los Canales de Derivación Laterales 4, 5A y 6, que nacen en el canal Matriz CHAVIMOCHIC, cuentan con estructuras de control y medición de agua en buen estado, mientras que en el ámbito de los sectores de riego Chorobal y Huamanzaña, no disponen de dicha infraestructura.

I- COMISION DE REGANTES CHOROBAL

En la comisión de Regantes Chorobal se ha conformado **05 Bloques** de asignación de agua de riego, para su definición se utilizó el criterio de la estructura hidráulica común, cuenta con 08 Canales de derivación (CD), de diferentes secciones y diferentes longitudes, las estructuras de captación son rusticas, y no cuentan con estructuras de control y medición, salvo a nivel del CD Chorobal que cuenta con una estructura de control en estado regular y un tramo de canal revestido de 2 Km de longitud.

El área total bajo riego es de 813.45 Has, que pertenecen a 126 usuarios de riego, distribuidos en 178 predios, que equivale a un promedio de 6.45 Ha por usuario de riego.

En el cuadro N° 8 se detalla el resumen de la evaluación de la infraestructura de control y medición a nivel de bloques de riego, dentro de la Comisión de Regantes Chorobal.

CUADRO N° 08:

COMISION DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO	CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIOS	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
CHOROBAL	1	LA CUEVA	LA CUEVA	CD	40	22,87	4	8	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 800 M., TIENE TOMA RUSTICA SIN COMPUERTA DE REGULACION Y CONTROL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE MEDICION, POR LO QUE SU SITUACION ACTUAL ES MALA
	2	PALMABAL CHOLOQUE	PALMABAL	CD	80	143,28	25	43	0	0	EL CD PALMABAL, ES UN CANAL DE SECCIÓN IRREGULAR, NO TIENE REVESTIMIENTO Y NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION
			CHOLOQUE	CD	40	78,43	9	8	0	0	EL CD CHOLOQUE TIENE UNA LONGITUD DE 3,630 m., NO TIENE REVESTIMIENTO Y NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION
	3	CHOROBAL	CHOROBAL	CD	80	193,18	38	59	0	1	EL CD CHOROBAL TIENE UNA LONGITUD DE 3,34 Km., DE LOS CUALES 2 Km ESTÁ REVESTIDO CON MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON CONCRETO, CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL CUYO ESTADO ES REGULAR, NO CUENTA CON ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
			TRAPICHE ALTO	CD	40	42,56	10	16	0	0	EL CD TRAPICHE ALTO TIENE UNA LONGITUD 2,200 M NO TIENE REVESTIMIENTO Y TAMPOCO CUENTA ESTRUCTURA DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA, DE ACUERDO A LA EVALUACION SU ESTADO ES REGULAR
			TRAPICHE BAJO	CD	40	38,00	8	12	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 1,500 m, TIENE TOMA RUSTICA SIN COMPUERTA DE REGULACION Y CONTROL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE MEDICION, POR LO QUE SU SITUACION ACTUAL ES MALA
	4	HUANCAYBITO	HUANCAYBITO	CD	40	280,42	30	32	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 1,630 m, TIENE TOMA RUSTICA SIN COMPUERTA DE REGULACION Y CONTROL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE MEDICION, POR LO QUE SU SITUACION ACTUAL ES MALA
	5	CAVERO	CAVERO	CD	40	14,71	2	3	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 1410 m, TIENE TOMA RUSTICA SIN COMPUERTA DE REGULACION Y CONTROL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE MEDICION, POR LO QUE SU SITUACION ACTUAL ES MALA
	5					813,45	126	178	0	1	



Foto: Estructura de Control, ubicada a 150 m de la toma de captación CD Canal Chorobal.

II- COMISION DE REGANTES HUAMANZAÑA

En la comisión de Regantes Huamanzaña se ha conformado 10 Bloques de asignación de agua de riego, cuenta con 18 canales de derivación de sección irregular en tierra y diferentes tamaños, su estructura de

captación consiste en tomas rusticas que captan el agua directamente del río Huamanzaña y Manantiales como Casa Blanca y Huamanzaña, carecen de estructuras de control y medición.

El área bajo riego es de 1,558.44 Has, que pertenecen a 227 usuarios de riego, distribuidos en 336 predios, que equivale a un promedio de 6.86 Ha por usuario de riego.

CUADRO N° 09:

COMISION DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO	CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIOS	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
HUMANZAÑA	1	EL NARANJO	EL NARANJO	CD	60	83,09	15	23	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 450 m, TIENE TOMA RUSTICA SIN COMPUERTA DE REGULACION Y CONTROL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE MEDICION, CAPTA DIRECTAMENTE DEL RIO HUAMANZAÑA, SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	2	CASA BLANCA	CASA BLANCA	CD	40	26,94	3	3	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 2,930 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL MANANTIAL CASA BLANCA (40 LPS), SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	3	MENDOZA	MENDOZA	CD	20	5,62	2	3	0	0	EL CANAL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA, SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	4	JAICO	JAICO	CD	25	26,89	6	9	0	0	EL CANAL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA, SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	5	CRUZ	CRUZ	CD	22	26,83	3	4	0	0	EL CANAL, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA, SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	6	HUAMANZAÑA	HUAMANZAÑA	CD	150	380,37	63	95	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 5,060 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL MANANTIAL HUAMANZAÑA (150 LPS), SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	7	AGUAS CALIENTES	AGUAS CALIENTES	CD	80	128,14	18	20	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 4,050 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA (80 LPS), SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	8	SANTA RITA ALTA	SANTA RITA ALTA	CD	120	228,79	37	56	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 3,3645 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA (120 LPS), TIENE UN TRAMO DE 1km REVESTIDO CON CONCRETO, SU ESTADO ACTUAL ES REGULAR
	9	SAN LEON	SAN LEON	CD	200	593,69	69	110	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 1,630 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL MANANTIAL SAN LEON (200 LPS), SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	10	ACEQUIA TUNTUNO	ACEQUIA TUNTUNO	CD	40	58,08	11	13	0	0	EL CANAL TIENE UNA LONGITUD DE 1,050 m, NO CUENTA CON ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION, TOMA LAS AGUAS DEL RIO HUAMANZAÑA (40 LPS), SU ESTADO ACTUAL ES MALO
	10					1.558,44	227	336	0	0	

III COMISION DE REGANTES LATERAL 4

La Comisión de Regantes es abastecida a través del canal de primer orden (L-1) Lateral 4, que se origina a través de la compuerta ubicada en el Canal Madre Chavimochic, a la altura de la progresiva (Km. 23+710), deriva un caudal de $Q = 575$ lps, abastece con agua al ámbito de la **Comisión de Regantes Lateral 4**, en cuya área se ha formado 03 bloques de riego (lateral 4, Quispe y sifoneo), la estructura de toma consiste en una compuerta metálica tipo izaje, que deriva 575 lps de agua para riego, el Canal es de forma trapecial y esta revestido una longitud de 6,774 m. cuenta además con una estructura de medición tipo Parshall, cuya situación actual es deficiente, es decir que no esta diseñado adecuadamente, por lo que no esta dando una lectura real del caudal de agua que pasa a los bloques de riego en tal sentido se propone rediseñar dicha estructura. La estructura de medición se ubica a

30 m aguas abajo de la compuerta L-4, por su características geométricas dicha estructura esta trabajando con mucha pendiente y con un flujo supercrítico.



Foto: Toma lateral 4 (Bloque de riego L 4)



Foto: Estructura de medición y control Lateral 4.

CUADRO N°10:

COMISION DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO	CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIOS	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
L 4	1	LATERAL 4	LATERAL 4	CD	575	1558	226	330	1	1	EL CANAL LATERAL L 4, TIENE UNA LONGITUD DE 6.674 m. REVESTIDOS CON CONCRETO SIMPLE, DEL CUAL DERIVAN A LA VEZ 08 CANALES SUB LATERALES, TIENE UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y OPERATIVA AL 100 %, SIN EMBARGO LA ESTRUCTURA DE MEDICION, NO SE HA DISEÑADO ADECUADAMENTE, POR LO QUE SUS ESTADO ES MALO

IV. COMISIÓN DE REGANTES LATERAL 5A

La Comisión de Regantes Lateral 5 A es abastecida a través del canal de primer orden Lateral 5 A que se origina a través de la compuerta ubicada en el Canal Madre Chavimochic.

El canal Lateral N° 5, es un canal de derivación de forma trapezoidal, $Z = 1$, de 2.2 m de base, que abastece a las Comisiones de Regantes Lateral 5A y Lateral 5B, deriva un caudal de 2.6 m³/seg y tiene una longitud de 12+59 Km, inmediatamente después de la toma de derivación a unos 60 m se ubica una estructura de medición de agua, Tipo Parshall que se encuentra en buenas condiciones y operativa, sin embargo de acuerdo al diagnóstico realizado dicha estructura requiere únicamente, volver a calibrar la mira y realizar una limpieza general de las pozas de medición.

CUADRO N° 11

COMISION DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO	CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIOS	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
L 5A	1	LATERAL 5A	LATERAL 5A	CD	2600	933	178	248,0	1	1	EL CANAL LATERAL L 5, TIENE UNA LONGITUD DE 12,594 m. REVESTIDOS CON CONCRETO SIMPLE. DEL CUAL DERIVAN A LA VEZ 12 CANALES SUB LATERALES, TIENE UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y OPERATIVA AL 100 %. TAMBIEN PRESENTA UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO PARSHALL QUE SE ENCUENTRA TRABAJANDO ADECUADAMENTE, Y ESTA EN BUENAS CONDICIONES



AFORADOR PARSHALL ALTERAL DE RIEGO N 5 A

Foto: Canal Lateral 5 A, que forma el Bloque de riego Lateral 5.

V.- COMISIÓN DE REGANTES LATERAL 5B

En el ámbito de la comisión de regantes 5B se ha conformado 10 Bloques de riego con un área de 2,850.46 Has, que pertenecen a 497 usuarios de riego, distribuidos en 631 predios, que equivale a un promedio de 5.73 Ha por usuario de riego.

El canal Lateral 5B es un canal trapecial de 10+394 Km de longitud, revestido con concreto simple diseñado para un caudal de 1,2 m³/seg. Sin embargo a nivel de la comisión de regantes Lateral 5B los canales de derivación revestidos representan solo el 30 % del total de la infraestructura de derivación.

CUADRO N° 12

COMISIÓN DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO (*)	(**) CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	ÁREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIO	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
LATERAL 5B	1	LATERAL 5B	LATERAL 5B	CD	1200	1432,29	216	338	0	0	EL CANAL LATERAL L 5 B, TIENE UNA LONGITUD DE 10+394 KM REVESTIDOS CON CONCRETO SIMPLE, NO CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA, POR SUS CARACTERÍSTICAS NO REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE CONTROL TODA VEZ QUE EL CANAL LATERAL 5B ES UNA CONTINUACION DEL CANAL LATERAL 5A.
	2	LOS CAÑANES - 28 DE JULIO	LOS CAÑANES	CD	150	385	84	69	1	1	EL CD LOS CAÑANES TOMA EL AGUA DEL RIO CHOROBAL MEDIANTE UNA TOMA QUE SE ENCUENTRA EN REGULAR ESTADO, CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO RBC, UBICADA A 150 m DE LA TOMA CAÑANES, ADEMAS PRESENTA UN TRAMO DE 1200 M DE CANAL REVESTIDO.
	3		28 DE JULIO	CD	100	70	21	30	0	1	EL CD 28 DE JULIO TIENE UNA LONGITUD 4,365 m, SIN REVESTIR, TOMA EL AGUA DEL RIO CHOROBAL MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO, SIN EMBARGO CUENTA CON UNA DE CONTROL DEBIDAMENTE IMPLEMENTADA Y OPERATIVA AL 100 %. POR LO QUE REQUIERE UNICAMENTE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	4	CARRICILLOS	CARRICILLOS	CD	100	60	5	39	0	1	EL CD CARRICILLOS TIENE UNA LONGITUD DE 1000 m, SIN REVESTIR, TOMA EL AGUA DEL RIO CHOROBAL MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO, A 60 M AGUAS ABAJO DE LA TOMA SE UBICA LA ESTRUCTURA DE CONTROL DEBIDAMENTE IMPLEMENTADA Y OPERATIVA AL 100 %. POR LO QUE, REQUIERE UNICAMENTE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	5		SAN MARTIN	CD	120	54	12	12	0	1	EL CD SAN MARTIN TIENE UNA LONGITUD DE 4,317 m, SIN REVESTIR, TOMA EL AGUA DEL RIO CHOROBAL MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO (Q= 120 LPS), CUENTA CON UNA DE CONTROL DEBIDAMENTE IMPLEMENTADA Y OPERATIVA AL 100 %. REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	6		1 DE MAYO	CD	200	106,05	23	30	0	1	EL CD 1 DE MAYO TIENE UNA LONGITUD DE 1,602 M, SIN REVESTIR, TOMA EL AGUA DEL RIO CHOROBAL MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO (Q= 200 LPS), A 300 m AGUAS ABAJO DE LA TOMA SE UBICA LA CONTROL DEBIDAMENTE IMPLEMENTADA Y OPERATIVA AL 100 %. NO CUENTAN CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	7	SANTA RITA	SANTA RITA	CD	220	418,95	48	45	0	1	EL CD SANTA RITA TIENE UNA LONGITUD DE 4,500 m DE CANAL EN TIERRA, TOMA EL AGUA DEL RIO HUAMANZAÑA, MEDIANTE UNA TOMA DE CONCRETO PERO EN MAL ESTADO, REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	8		CONFRATERNIDAD	CD	80	74	15	26	0	1	EL CD CONFRATERNIDAD TIENE UNA LONGITUD DE 2,071 m DE CANAL EN TIERRA, TOMA EL AGUA DEL RIO HUAMANZAÑA, MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO, CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	9		PROGRESO	CD	80	70	20	13	0	1	EL CD PROGRESO TIENE UNA LONGITUD DE 1,570 m DE CANAL EN TIERRA, TOMA EL AGUA DEL RIO HUAMANZAÑA, MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO, CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
	10	LOS CERRITOS	LOS CERRITOS	CD	200	180,17	53	29	0	1	EL CD LOS CERRITOS TIENE UNA LONGITUD DE 1,463 m DE CANAL EN TIERRA, TOMA EL AGUA DEL RIO CHAO, MEDIANTE UNA TOMA RUSTICA EN MAL ESTADO, CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y REQUIERE DE UNA ESTRUCTURA DE MEDICION DE AGUA.
						2,850,46	497	631	1	9	



Foto: Cd Carricillos, del bloque de riego carricillos (cuenta con estructuras de control)



Foto: Cd 1 de mayo Bloque de riego Los Carricillos (cuenta con estructuras de control)

VI.- COMISIÓN DE REGANTES LATERAL 6

La Comisión de Regantes Lateral N° 6 cuenta con el Canal Lateral 6 que capta las aguas de la margen izquierda del Canal Matriz Chavimochic, mediante una toma lateral de concreto armado de Sección Rectangular de 4m x 3.4 m de ancho, que conduce las aguas hacia el Bloque de Riego Lateral 6, se ha diseñado para derivar un caudal máximo $Q = 1,200$ lps. .

Cuenta con una estructura de medición tipo Parshall, ubicada a 30 m aguas debajo de la toma principal, de cuya medición se encarga un tomero, quien maneja el cuadro de conversiones de caudal en m^3/s ; la regla ha sido calibrada mediante correntómetro y la impresión de los números se observa poco visible, sin embargo dicha estructura se ha diseñado y construido



CUADRO N° 13

COMISION DE REGANTES	N° BLOQUE EN EL VALLE	NOMBRE DEL BLOQUE	BLOQUE DE RIEGO								OBSERVACION
			NOMBRE DEL SIST. RIEGO	ORDEN SISTEMA DE RIEGO	CAUDAL DE OPERACIÓN (LPS)	AREA BAJO RIEGO (ha)	N° USUARIOS	N° PREDIOS	N° MEDIDORES	N° ESTRUCT. CONTROL	
L 6	1	LATERAL 6	LATERAL 6	CD	1200	1509,47	273	377	1	1	EL CANAL LATERAL 6, TIENE UNA LONGITUD DE 8,251 m REVESTIDOS CON CONCRETO SIMPLE, DEL CUAL DERIVAN A LA VEZ 08 CANALES SUB LATERALES, TIENE UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES Y OPERATIVA AL 100 % , TA MBIEEN PRESENTA UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO PARSHALL QUE SE ENCUENTRA TRABAJANDO ADECUADAMENTE, Y ESTA EN BUENAS CONDICIONES

CUADRO N° 14

RESUMEN DEL ESTADO SITUACIONAL DE LAS OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO

COMISION DE REGANTES CHOROBAL	BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	ESTRUCTURAS DE CONTROL		OBRAS DE MEDICION	
				OBRAS DE CONTROL	ESTADO SITUACIONAL	OBRAS DE MEDICION	ESTADO SITUACIONAL
	CD LA CUEVA	40	22,87	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD PALMABAL	80	143,28	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD CHOLOQUE	40	78,43	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD CHOROBAL	80	193,18	1	REQUIERE LA CONTRUCCION DE UNA NUEVA ESTRUCTURA DE CONTROL	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD TRAPICHE ALTO	40	42,56	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD TRAPICHE BAJO	40	38,00	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD HUANCAYBITO	40	280,42	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	TOTAL		798,74	1	0	0	

	BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	ESTRUCTURAS DE CONTROL		OBRAS DE MEDICION	
				OBRAS DE CONTROL	ESTADO SITUACIONAL	OBRAS DE MEDICION	ESTADO SITUACIONAL
COMISION DE REGANTES HUAMANZAÑA	CD EL NARANJO	60	83,09	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD CASA BLANCA	40	26,94	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD HUAMANZAÑA	150	380,37	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD AGUAS CALIENTES	80	128,14	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD SANTA RITA ALTA	120	228,79	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD SAN LEON	200	593,69	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD ACEQUIA TUNTUNO	40	58,08	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
			1499,10	0	0	0	
COMISION DE REGANTES LATERAL 5B	CD LATERAL 5 B	1000	1.432,29	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD 28 DE JULIO	100	70,00	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA EN ESTADO REGULAR	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO RBC EN BUENAS CONDICIONES
	CD CARRICILLOS	100	60,00	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD SAN MARTIN	120	54,00	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD 1 DE MAYO	200	106,75	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD SANTA RITA	220	418,95	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA, CUYO ESTADO ES MALO Y REQUIERE DE UNA NUEVA CONSTRUCCION	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD CONFRATERNIDAD	80	74,00	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD PROGRESO	80	70,00	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	CD LOS CERRITOS	200	180,17	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE CONTROL EN BUENAS CONDICIONES, CONSISTE EN UNA PANTALLA DE CONCRETO Y COMPUERTA METALICA	0	EL BLOQUE DE RIEGO NO DISPONE DE DICHA ESTRUCTURA
	TOTAL		2.466,16	8	0	1	0
	LATERAL 4	575	1.563,69	1	BUENA	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO PARSHALL QUE REQUIERE UNA NUEVA CONSTRUCCION
	TOTAL		1.563,69	1	0	1	0
LATERAL 5A	LATERAL 5A	2600	2.850,46	1	BUENA	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO PARSHALL EN BUENAS CONDICIONES
	TOTAL		2.850,46	1	0	1	0
LATERAL 6	LATERAL 6	1200	1.509,47	1	BUENA	1	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DE MEDICION TIPO PARSHALL EN BUENAS CONDICIONES
	TOTAL		1.509,47	1	0	1	0

3.1.8 ASPECTOS PRODUCTIVOS PREDOMINANTES EN LA ZONA

a).- Actividad Agrícola

El valle de chao se caracteriza por presentar una actividad agropecuaria muy dinámica, presenta entre sus principales cultivos el Espárrago, Maíz Amarillo Duro y Caña de Azúcar, cultivos que por sus características fisiológicas, y buena demanda tanto en el mercado local, regional y nacional, generan una buena rentabilidad a los agricultores. De acuerdo a la información del cuadro 19 se presenta en el área de cultivo que el 51 % de las áreas de cultivo, 4,228.87 Ha, se destinan a la siembra de Maíz Amarillo Duro (generalmente en el sistema de riego no regulado), seguido de espárrago con un área sembrada de 822.29 Ha, Caña de azúcar con 810.17 Has.

CUADRO N° 15

Distribución de Cultivos por Comisión de Regantes.- Valle Chao							
Cultivo	Comisión de Regantes						Total
	Lateral 4	Lateral 5A	Lateral 5B	Lateral 6	Huamanzafía	Chorobal	
Aji Común	48,55	68,54	23,50	190,55	0,00	0,00	331,14
Aji Escabeche	75,77	48,31	0,00	48,79	2,00	0,00	174,87
Aji Paprika	43,02	55,08	101,14	0,00	0,00	0,00	199,24
Alfalfa Común	24,70	7,90	36,77	179,08	0,00	0,00	248,45
Camote	7,50	1,10	5,00	1,00	2,00	1,25	17,85
Caña de azúcar planta	0,00	0,00	47,34	0,00	0,00	0,00	47,34
Caña de azúcar soca	99,98	10,12	645,93	54,14	0,00	0,00	810,17
Cebolla de cabeza	9,49	16,60	0,00	1,96	0,00	0,00	28,05
Cebolla de rabo	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00
Espárrago	1,50	17,12	702,67	101,00	0,00	0,00	822,29
Frijol	14,80	16,21	32,20	37,13	93,14	17,29	210,77
Fruta	45,51	17,03	78,18	122,89	0,66	2,96	267,23
Maíz amarillo duro	996,72	704,98	1.147,17	841,13	358,61	180,26	4.228,87
Maíz chala	0,00	4,61	29,79	0,00	0,00	0,00	34,40
Maíz choclo	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68
Maní	2,00	0,00	9,44	52,80	0,00	0,00	64,24
Manzano	2,00	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75
Marigold	26,50	13,75	12,30	22,92	0,00	0,00	75,47
Naranja	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Pallar	2,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	7,00
Paltos	81,86	9,36	14,90	18,25	0,44	0,00	124,81
Papa	8,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	15,00
Pastos	0,00	1,00	2,00	11,00	0,00	0,00	14,00
Sandía	110,91	10,43	46,76	104,82	0,00	0,00	272,92
Vid	53,39	1,88	3,00	2,00	0,00	0,00	60,27
Yuca	21,77	9,89	47,00	5,50	0,00	0,82	84,98
Zapallo	9,50	7,00	0,00	1,08	0,00	0,00	17,58
Total	1.692,15	1.045,20	2.985,09	1.824,32	470,35	205,65	8.222,76

Fuente: Plan de cultivo y riego JUV Chao /2008

3.1.10 Tenencia de la Tierra

El uso de la Tierra es generalmente agrícola, del total de Áreas disponibles en el valle de Chao, que abarca **8,923.08** ha tienen riego, indicador que determina que el suelo es primordialmente usado para fines agrícolas. Respecto a las características del suelo y la tenencia de la tierra, esta se encuentra en manos de pequeños agricultores y la mayor cantidad de predios se ubican entre el rango de los 5 y 10 Ha, por lo tanto se puede decir que la propiedad de la tierra en su mayoría esta en manos de pequeños agricultores, siendo el promedio general de 4.11 Has por usuario de riego.

CUADRO N° 16

Tenencia de la tierra en el valle de Chao											
Tamaño	Superficie (ha)		N° de propietarios		N° de poseсионarios		Total				
	De	A	N°	ha	N°	ha	N°	%	Ha	%	ha/hab
Pequeños	<3		1.010	1.311,87	321	387,97	1.331	53,2	1.699,84	16,55	1,28
	3,1	5	317	1242,62	119	466,11	436	17,43	1.708,73	16,63	3,92
	5,1	10	373	2635,87	148	1017,28	521	20,82	3.653,15	35,56	7,01
	10,1	14,9	114	1366,14	33	387,89	147	5,88	1.754,03	17,08	11,93
	Sub total		1.814	6.556,50	621	2.259,25	2.435	97,32	8.815,75	85,82	3,62
Medianos	15	19,9	36	627,68	8	133,28	44	1,76	760,96	7,41	17,29
	20	49,9	18	494,15	4	100,99	22	0,88	595,14	5,79	27,05
	Sub total		54	1.121,83	12	234,27	66	2,64	1.356,10	13,2	20,55
Grandes	50	99,9	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0	0
	100	149,9	1	100,3	0	0	1	0,04	100,30	0,98	100,3
	150	199,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	>200		0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	Sub total		1	100,30	0	0	1	0,04	100,30	0,98	100,3
Total Valle de Chao			1.869	7.778,63	633	2.493,52	2.502	100	10.272	100	4,11
Fuente: Diagnóstico de la Gestión de la Oferta del Agua en las Cuencas Santa Chao, Virú y Moche. INADE. 2002.											

Fuente: Diagnóstico de la Gestión de la Oferta del Agua en las Cuencas Santa, Chao, Virú y Moche, INADE, 2002.

3.1.11 Características de la Zona en Estudio

La cuenca del río Chao está ubicada en el departamento de La Libertad, aproximadamente entre los paralelos 8°25' y 8°35' de Latitud Sur y entre los meridianos 78°15' y 78°45' de Longitud Oeste. Pertenecce a la vertiente hidrográfica del pacífico, abarcando parte de las provincias de Virú y Santiago de Chuco. Tiene un área total de 1,558 Km², de las cuales 690 Km², por encima de los 1,500 msnm, pertenecen a la cuenca imbrífera. Está conformada por una hoya hidrográfica escarpada y alargada, de fondo profundo y quebrado, con fuertes pendientes.

La esorrentía del sistema hidrográfico del río Chao tiene su origen en las precipitaciones estacionales que caen en los cerros ubicados en los sectores elevados de la cuenca alta, formando los ríos Huamanzaña, Chorobal y Cerro Blanco con un recorrido total de 76 Km; los que tienen una pendiente promedio de 5% aunque en las partes altas se encuentran pendientes de hasta 12 %. La precipitación median anual varia desde algunos mm en la costa hasta más de 1,200 mm en las partes altas.

El río Chao está prácticamente seco todo el año, con excepción de unos pocos días en los meses de Enero a Abril, en que las lluvias, que en ese período caen en la Sierra, cargan su cauce con descargas que no llegan al mar debido a la aridez de su cauce

El análisis del clima es muy importante para la zonificación de cultivos, permite determinar para cada cultivo sus necesidades climáticas desde el punto de vista de la temperatura y necesidades hídricas. De acuerdo al sistema de clasificación climática propuesta por Warren Thornthwaite, se han identificado los climas siguientes:

Cuadro N° 17
Clasificación Climática de las cuencas de los Ríos Moche, Virú y Chao

Símbolo	Altitud (msnm)	Descripción
Ed A1' a'	0 a 500	Clima muy seco (E) y Semi-cálido (A1') deficiente de lluvias en todas las estaciones (d) y sin cambio térmico invernal bien definido (a').
Epb B2' a'	500 a 1 500	Clima muy seco (E) y Templado (B2'), deficiente de lluvias primavera y verano (p b) y sin cambio térmico invernal bien definido (a').
Dp B3' a'	1 500 a 3 000	Clima seco (D) y Semi-frío (B3'), deficiente de lluvias en primavera (p) y sin cambio termino invernal bien definido (a').
Cp C' a'	3 000 a más	Clima Sub-Húmedo (C) y Frío (C'), deficiente de lluvias primavera (p) y sin cambio térmico invernal bien definido (a').

Fuente: Diagnóstico de la Gestión de la Oferta del Agua en las Cuencas Santa, Chao, Virú y Moche, INADE, 2002.

De acuerdo al Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa - Cuenca de los Ríos Virú y Chao (ONERN) y del Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa - Cuenca del Río Moche (ONERN), se tienen 5 formaciones vegetales o zonas de vida natural, como se muestra a continuación:

Cuadro N° 18 Zonas de Vida Natural, cuencas de los Ríos Moche, Virú y Chao

Zonas de Vida	Símbolo	Altitud	T. Media	P. Media
		msnm.	Anual °C	Anual mm
Desierto Premontano	d-PM	0 a 900	19,5	0 a 50
Matorral Desértico Pre-Montano	md-PM	500 a 1 800	17,0	50 a 200
Estepa Espinosa Montano bajo	ee-MB	1 600 a 2 800	14,0	200 a 500
Pradera Húmeda Montano	ph-M	2 600 a 3 700	10,0	500 a 1 000
Pradera Muy Húmeda Montano	Pmh-M	3 700 a 4 200	8,0	1 000 a 1 400

Fuente: Diagnóstico de la Gestión de la Oferta del Agua en las Cuencas Santa, Chao, Virú y Moche, INADE, 2002.

3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

La Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao, cuenta 23 bloques de riego, localizados en tres sectores de riego (Chorobal, Huamanzaña) que pertenecen al sistema de riego no regulado y (lateral 4, 5A, 5B y 6) que pertenecen al sistema regulado bajo la influencia de Canal de riego Chavimochic. Del total de Bloques de riego 08 bloques se ubican en el sistema de Riego Regulado y 15 Bloques en el sistema de riego no regulado.

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 ese sentido, se identifica el problema central como **“DEFICIENTE GESTIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA PARA RIEGO EN EL VALLE DE CHAO”**, ello debido a un factor importante como es la débil organización de la Junta de Usuarios y las insuficientes estructuras de control y medición de agua por bloques de riego.

a) CAUSAS DIRECTAS

❖ Insuficiente infraestructura para la distribución de agua

La evaluación realizada en campo, determina que 24 canales de derivación carecen de estructuras de control y medición de agua, de los cuales 14 requieren la implementación de compuertas metálicas, en tal sentido los volúmenes distribuidos en cada CD o bloque de riego es empírico. La presenta causa directa deriva las causas indirectas siguientes:

- Insuficientes obras de control y medición de agua

❖ Deficiente Gestión Organizacional de la Junta de Usuarios del Valle de Chao.

La Junta de usuarios de riego, se está fortaleciendo e implementando en la medida que va logrando desarrollar sus estrategias y metas, así como consolidando sus ingresos, sin embargo en la mayoría de las comisiones de regantes, la conducción y gerencia de sus organizaciones tanto en la parte administrativa y técnica, es deficiente, al mismo tiempo estas causas directas se derivan de las siguientes causas indirectas

- Escaso conocimiento en actividades de operación y mantenimiento en obras de medición y control de agua
- Insuficiente Capacitación en la gestión del agua para riego

Las causas indirectas señaladas, se sustentan en:

- ❖ Escasa capacitación: esto referido especialmente al mantenimiento y operación de las estructuras de control y medición existentes.
- ❖ Deficiente servicio en asistencia técnica de la Junta de Usuarios hacia las comisiones de regantes para llevar un adecuado control de la distribución del agua por bloques de riego.

Las causas analizadas generan como resultado, efectos negativos sobre los agricultores del Valle de Chao y su análisis es el siguiente:

b).- EFECTOS DIRECTOS

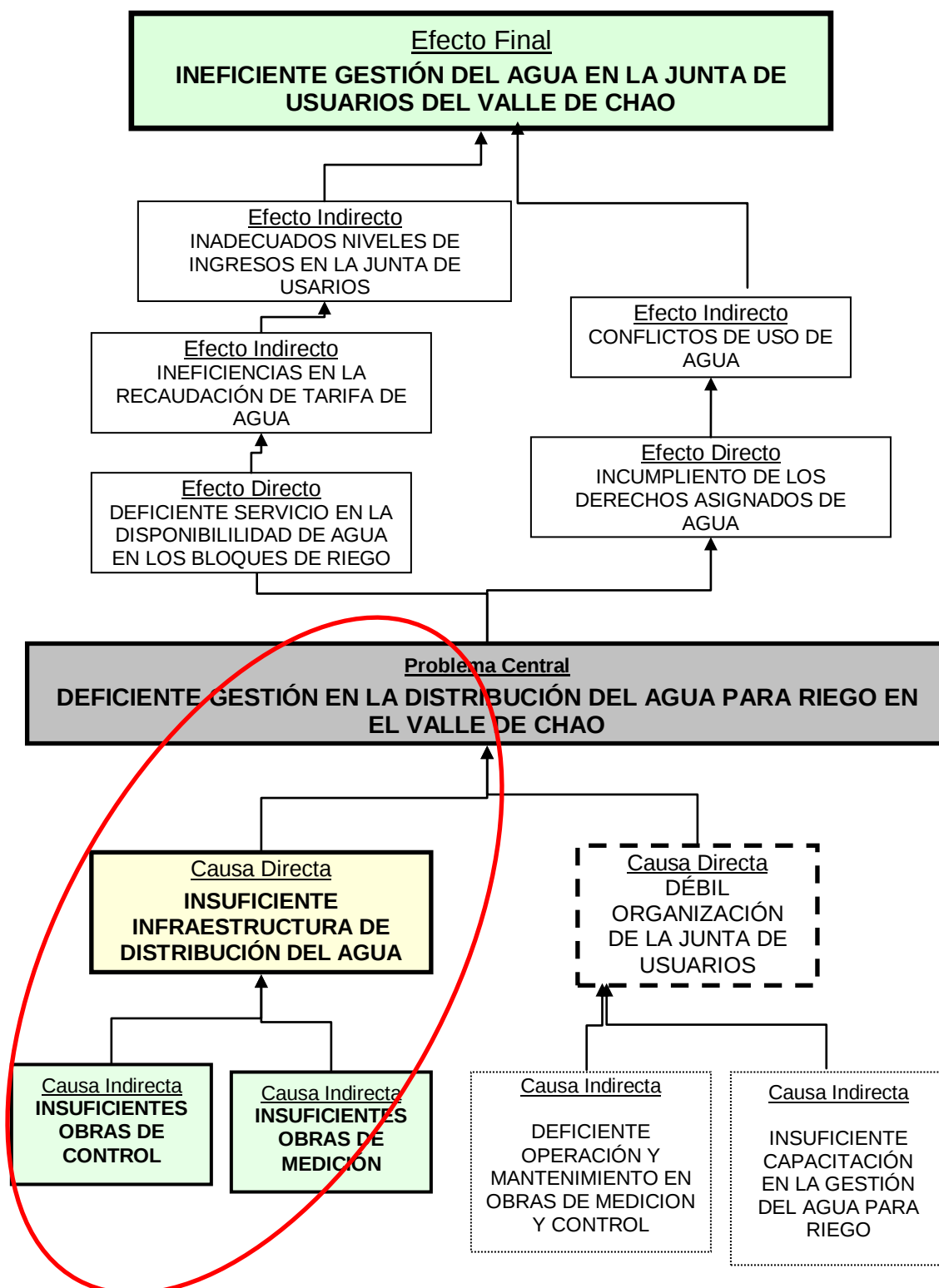
- ❖ Como efecto directo de la deficiente gestión de la distribución del agua, será el ineficiente servicio de disponibilidad de agua brindado a los usuarios de riego, que trae aparejado los efectos Indirectos siguientes:
- ❖ Bajos niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: por no tenerse un servicio eficiente.
- ❖ Los inadecuados niveles de 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.

Luego se presenta como efecto final **INEFICIENTE GESTION DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DE L VALLE DE CHAO.**

Árbol de Causas y Efectos

Finalmente en el Grafico N° 01 se muestra el árbol de Causas y Efectos que se ha elaborado de acuerdo al análisis realizado

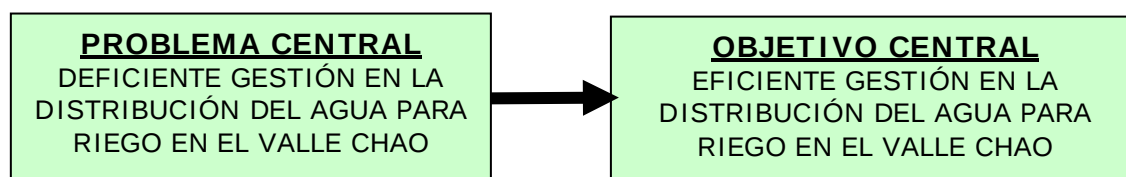
Gráfico N° 01
Árbol de causas – efectos



3.3 ANÁLISIS DE OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo central del proyecto o el propósito es mejorar las ineficiencias que se presentan en la distribución del agua para riego, en el ámbito de la Junta de

Usuarios del Sub Distrito de Riego CHAO, asentado en el Valle del Mismo Nombre, por lo que el objetivo se encamina a lograr la eficiente gestión en la distribución del Agua para riego en el Valle de Chao.



Los medios que nos permitan alcanzar los objetivos esperados se definen en lo siguiente:

a) Medio de primer nivel

- ❖ Suficiente Infraestructura de Distribución de Agua
Se basa en lograr la suficiente infraestructura para la distribución del agua de riego a la vez, presenta dos medios indirectos o medios fundamentales.

- ✓ Suficientes obras de Control
- ✓ Suficientes Obras de medición de agua

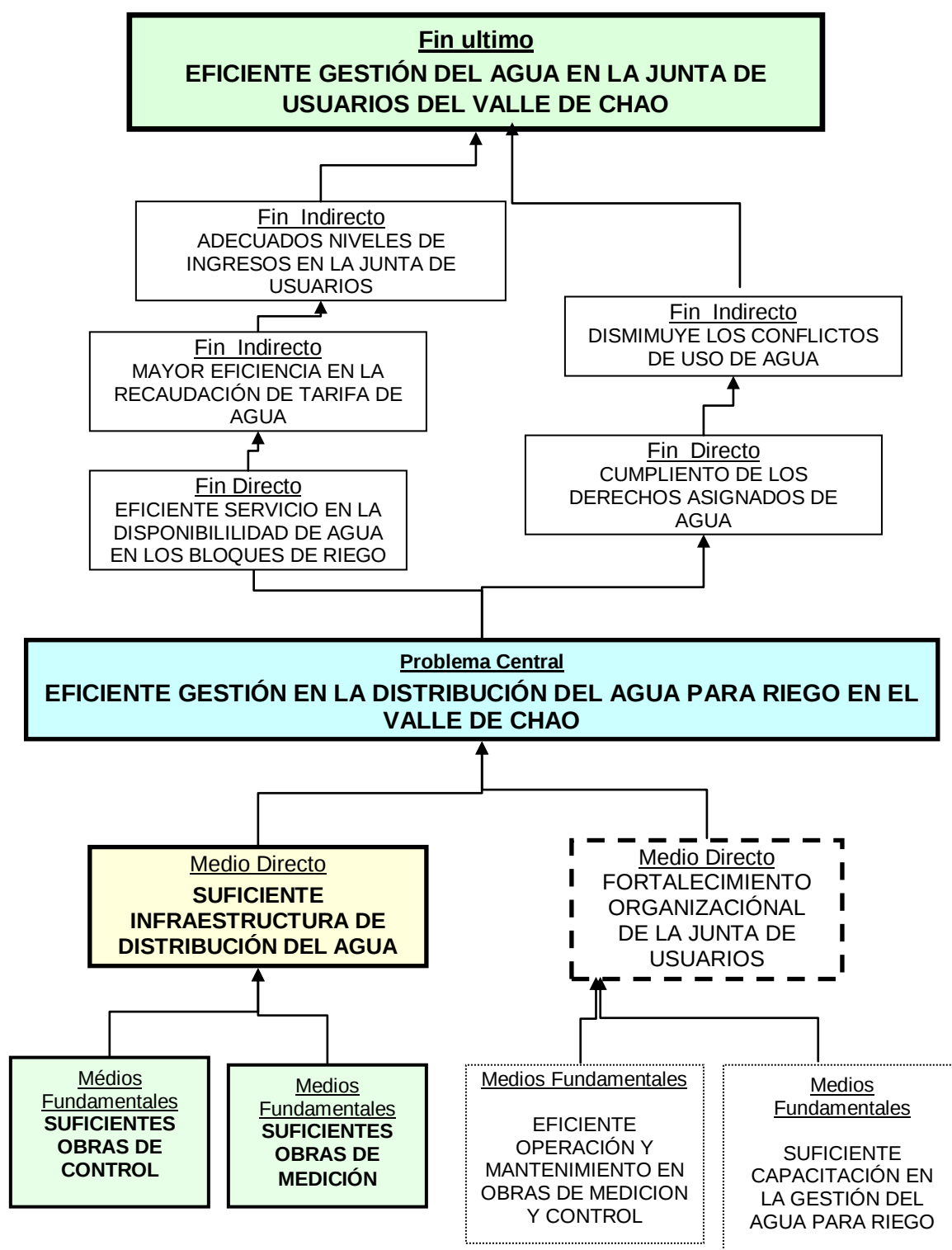
- ❖ Fortalecimiento organizacional de la Junta de Usuarios

Se basa en fortalecer la gestión organizacional, para lograr una eficiente gestión y administración del agua para riego, con el objetivo de contar con personal capacitado en materia de asignación y medición del agua de riego a nivel de todos los usuarios, a la vez presenta dos medios fundamentales definidos como:

- ✓ Eficiente Operación y Mantenimiento de la obras de control y medición de agua
- ✓ Suficiente Capacitación en la gestión del agua para riego

El árbol de medios y fines se detalla en el grafico N° 2 que se presenta en la página siguiente.

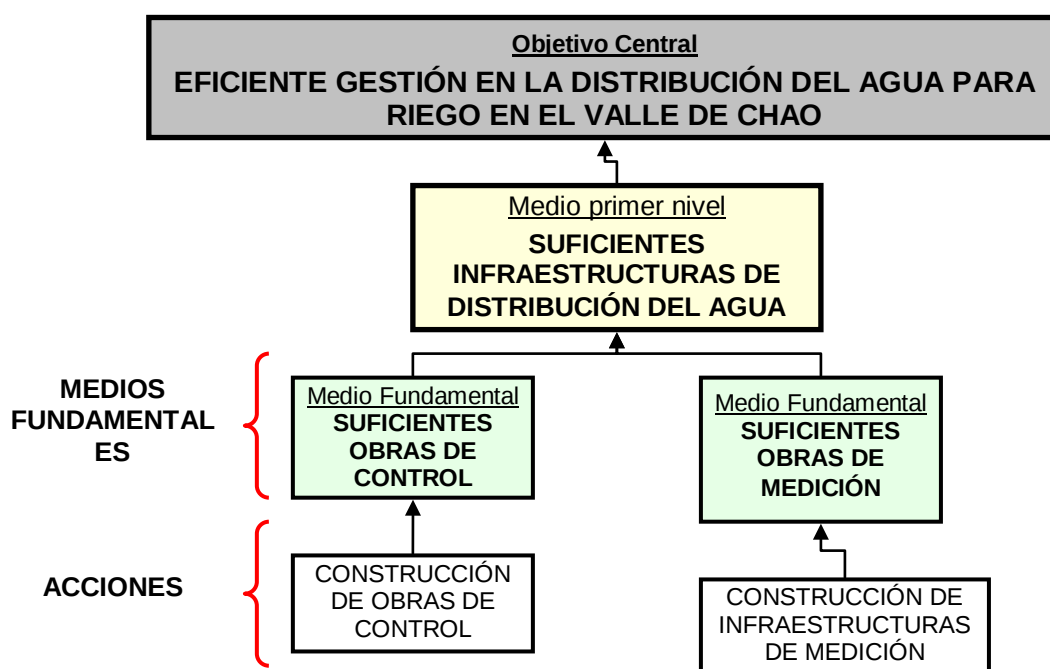
GRAFICO Nº 2
ARBOL DE MEDIOS Y FINES



Árbol de Medios y Acciones

En el Grafico N°03, se hace un análisis de los medios y acciones del, proyecto determinando que se requiere implementar 02 acciones para cumplir con los objetivos de proyecto.

Grafico N° 03
Árbol de Medios – Acciones



3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El planteamiento de las alternativas determina que para resolver el problema se requiere de 01 alternativa de solución, cuyas características se definen en lo siguiente:

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 y medición de agua por bloques de Riego

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 se definen de la siguiente manera:

- 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.

Respecto a este tenemos lo siguiente:

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 requiere de una **SOLA ALTERNATIVA**.

Esta única alternativa se justifica porque con la implementación de infraestructuras de medición y control en las cabeceras de los 23 bloques, se tendrán los volúmenes de agua reales, distribuidos en el valle, luego la alternativa de solución se define como:

➤ CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO

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.
- ❖ El presente estudio, consideran nuevas estructuras por construir como también el mejoramiento o rehabilitación de estructuras existentes en mal estado.
- ❖ Se incluirá el mejoramiento de un tramo de canal donde se construirá los medidores proyectados.

Estos medios fundamentales, presentan cada uno sus acciones a realizar y se definen en lo siguiente:

- ❖ 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 el PSI.
- ❖ Implementación de un sistema de control del agua para riego: viene a ser el adiestramiento del personal técnico de la Junta de Usuarios en labores de control y medición del agua de riego.
- ❖ Eficiente programa de operación y mantenimiento: es el adiestramiento y enseñanza al personal técnico de la Junta de Usuarios en velar por el buen funcionamiento de toda su infraestructura de control y medición en su ámbito.
- ❖ Construcción de estructuras de control y medición: vienen a ser las acciones de implementación (construcción, mejoramiento o rehabilitación)

de las estructuras de control y medición, a cargo del PSI con la participación del INRENA en la fase de preinversión.

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

a) Fines directos

- ❖ Adecuada asignación de caudales a los bloques de riego: que consiste en asignar la cantidad adecuada de agua de riego a los bloques, es decir, satisfacer la demanda de agua de cada bloque, y en concordancia a los derechos de agua asignados para cada usuario.
- ❖ Cumplimiento de los derechos de uso de agua: al tener las estructuras implementadas, la Junta de Usuarios podrá hacer cumplir los derechos de agua a todos los usuarios, distribuyendo el real volumen requerido.

b) Fines indirectos

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

3.5. METAS PROPUESTAS

5.5.1 Las metas propuestas consideran la construcción de 24 estructuras de control y medición de agua por bloques de riego de los cuales 14 estructuras requieren la implementación de compuertas metálicas y muros de concreto armado.

CUADRO N° 19

DESCRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL	CANAL (M)	OBRAS DE MEDICION	
					OBRAS DE MEDICION	TIPO
LA CUEVA	40	22,87	1	30	1	RBC
CD PALMABAL	80	143,28	1	30	1	RBC
CD CHOLOQUE	40	78,43	1	40	1	RBC
CD CHOROBAL	80	193,18	1	30	1	RBC
CD TRAPICHE ALTO	40	42,56	1	40	1	RBC
CD TRAPICHE BAJO	40	38,00	1	30	1	RBC
CD HUANCAYBITO	40	280,42	1	30	1	RBC
SUB TOTAL		798,74	7	230	7	
CD EL NARANJO	60	83,09	1	30	1	RBC
CD CASA BLANCA	40	26,94	1	30	1	RBC
CD HUAMANZAÑA	150	380,37	1	40	1	RBC
AGUAS CALIENTES	80	128,14	1	30	1	RBC
SANTA RITA ALTA	120	228,79	1	30	1	RBC
SAN LEON	200	593,69	1	30	1	RBC
ACEQUIA TUNTUNO	40	58,08	1	40	1	RBC
SUB TOTAL		1499,1	7	230	7	

DESCRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL	CANAL (M)	OBRAS DE MEDICION	
					OBRAS DE MEDICION	TIPO
CD LATERAL 5 B	1000	1.432,29	0	0	1	PARSHALL
CD 28 DE JULIO	100	70,00	0	40	1	RBC
CD CARRICILLOS	100	60,00	0	40	1	RBC
CD SAN MARTIN	120	54,00	0	40	1	RBC
CD 1 DE MAYO	200	106,75	0	40	1	RBC
CD SANTA RITA	220	418,95	0	40	1	RBC
CD CONFRATERNIDAD	80	74,00	0	40	1	RBC
CD PROGRESO	80	70,00	0	40	1	RBC
CD LOS CERRITOS	200	180,17	0	40	1	RBC
SUB TOTAL		2.466,16	0	320	9	
LATERAL 4	575	1.563,69			1	PARSHALL
SUB TOTAL		1.563,69	0	0	1	
TOTAL			14	780	24	

3.5.2 DESCRIPCION TECNICA DE LA INFRAESTRUCTURA PROPUESTA

Medidor Parshall

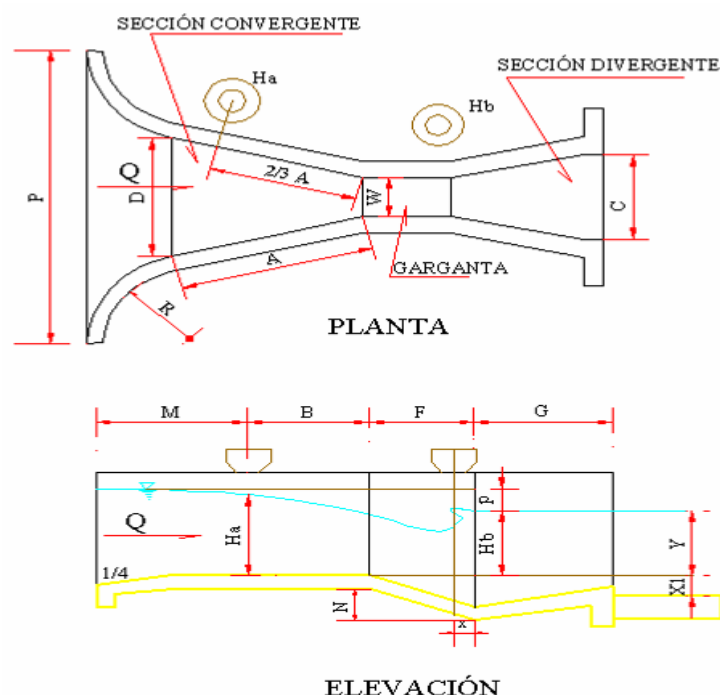
El Medidor Parshall es uno de los medidores más comunes en sistemas de riego en los EUA y en otros países. Este Medidor fue desarrollado en la Universidad Estatal de Colorado entre los años 1915 a 1922, por el Ing. Ralph Parshall

Entre sus ventajas, tenemos:

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

Entre las desventajas, tenemos:

- Pueden ser más caros en su construcción que los medidores de Cresta Ancha
- Deben ser construidos con mucho cuidado, para que funcionen bien.



- No pueden ser usados como combinación de estructura de control y de aforo (comparado a vertederos ajustables, orificios, compuertas, etc.).
- Para todos los casos se tienen que aplicar dimensiones de diseños estándar, a menos que se esté dispuesto desarrollar una calibración especial.

Características importantes del Medidor PARSHALL:

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

En el caso específico del Proyecto se ha visto por conveniente proyectar este tipo de infraestructura en caudales mayores como los que presenta el Lateral 4 (que consiste en rediseñar la estructura y luego construir una nueva estructura emplazada en el mismo lugar que ocupa la actual estructura. y el Lateral 5B que conduce 1.2 m³/seg de agua para riego.

Aforador de Resalto o medidor RBC

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

Ventajas del Medidor RBC. Este tipo de aforadores presente las siguientes ventajas sobre otros aforadores como Parshall, aforador sin contracción, aforador H, Vertedero de Pared Delgada, etc.)

- Siempre que el régimen crítico se produzca en la garganta, será posible calcular una tabla de caudales, con error menor de 2%, para cualquier combinación de contracción prismática, con cualquier forma de canal de aproximación.

- La sección de la garganta, normal a la dirección de la corriente, debe conformarse de manera que sea capaz de medir con exactitud cualquier caudal dentro de la gama prevista.
- La construcción es sencilla, necesita únicamente que la superficie de la cresta se construya con cuidado.
- El costo de construcción es del 10% al 20% menor que los aforadores Parshall para los tamaños que normalmente se utilizan y aproximadamente del 50% para vertedores de tamaño muy grande.
- Para funcionar adecuadamente a descarga libre, requiere una pequeña caída o pérdida de carga pequeña, las pérdidas de carga típicas en pequeños canales son del orden de 5.0 cm. Que es aproximadamente la cuarta parte de Parshall.
- Esta necesidad de pérdida de carga puede estimarse con suficiente precisión para cualquiera de estas obras, instalada en cualquier canal.
- Puesto que no requiere de un tramo convergente, el tirante en la cresta es mínima comparada con el aforador Parshall, ya que en el vertedero de resalto de sección de control se produce por una elevación de la solera del canal, mientras que en Parshall además se requiere de un estrechamiento lateral.
- Se pueden adaptarse a casi todos los canales revestidos existentes, sin necesidad de reconstruir el canal.

Es prácticamente nulo el problema de sedimentación, puesto que en el tramo de la rampa se va incrementando la velocidad debido a su convergencia progresiva

3.6 Intento de Soluciones Anteriores.

En el ámbito de la Junta de usuarios del valle de Chao, con la puesta en marcha del Canal Matriz Chavimochic, es decir en el ámbito del sector de riego regulado se ha implementado 03 estructuras de medición tipo Parshall que requieren de mejoramiento.

Sin embargo respecto a las estructuras de control, la Junta de Usuarios de Chao dentro de su plan de mejoramiento de la infraestructura de riego ha implementado estructuras de control en 09 Canales de derivación.

FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO

4.1 ÁREA DE INFLUENCIA

El proyecto se va a ejecutar en el ámbito de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao, dentro de la jurisdicción de la ATDR MOCHE VIRU Y CHAO. Esta Junta de Usuarios está dividida en seis (06) Comisiones de Regantes, que agrupa a 1,456 usuarios de riego, que en conjunto conducen 8,923.08 ha bajo riego.

4.2 Beneficiarios

El proyecto va a beneficiar directamente a **1,456** usuarios de riego agrupados en 06 Comisiones de Regantes, que hacen una población total de 5,824 pobladores.

4.3 Horizonte del Proyecto

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

CUADRO N° 20

HORIZONTE DE EVALUACION DEL PROYECTO																		
AÑO 0							AÑO 1											
MESES							ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRE INVERSION		INVERSION					POST INVERSION											
Elaboración y Aprobación del Estudio de Pre inversión		Estudios Definitivos y Aprobación del Expediente Técnico			Construcción de la Infraestructura		Operación y Mantenimiento de la Infraestructura											

Fuente: Elaboración Propia

4.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA

El análisis de la demanda de agua para riego se ha determinado en función, a los parámetros establecidos, teniendo en cuenta el área bajo riego, de los 23 bloques de asignación de riego.

CUADRO N° 21
NUMERO DE BLOQUES ASIGNACIÓN DE AGUA
VALLE CHAO

N° Orden	Comisión de Regantes	N° de Bloques de Asignación de Agua
1	Chorobal	5
2	Huamanzaña	10
3	Lateral 4	1
4	Lateral 5 A	1
5	Lateral 5 B	5
6	Lateral 6	1
Total		23

Fuente: Profodua /2008

De acuerdo a los planes de Cultivo y Riego, 2002-2008, en el valle predominan los cultivos de caña de azúcar, espárrago y maíz amarillo duro, con los porcentajes más altos de participación. La distribución de los cultivos y su rotación ha cambiado desde el inicio de operación del Proyecto Chavimochic, que ha permitido a los agricultores contar con agua todos los meses del año, en el siguiente cuadro se presenta la distribución de cultivos en el ámbito de la Junta de usuarios del Valle de Chao.

CUADRO N° 22

Cédula de cultivos.-Valle Chao

Cultivos	AREA	Periodo Vegetativo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Caña de Azúcar	810,00	12												
Maíz amarillo	4229,00	4												
Espárrago	823,00	12												
Ají comun	331,00	6												
Frutales	267,00	12												
Alfalfa	248,00	12												
Yuca	85,00	3												
Aji Papikra	199,00	6												
Aji Escabeche	175,00	6												
Camote	14,00	3												
Naranja	3,00	12												
Marigold	75,00	4												
Frijol	207,00	4												
Maní	64,00	4												
Maiz chala	35,00	4												
Palto	125,00	12												
Papa	15,00	7												
Sandía	273,00	6												
Vid	60,00	12												
Zapallo	18,00	6												
Pallar	21,00	5												
cebolla de cabeza	28,00	6												
Otros	117,76	12												
TOTAL	8,222,76													

Fuente: Junta de usuarios Chao

Cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) En el presente trabajo se ha realizado el calculo de valores de evapotranspiración potencial mensual del valle de Chao, utilizando el programa CROPWAT v.4.3 (Penman Monteith). La información utilizada se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 23

Estimación de la Evapotranspiración Potencial

Mes	Temperatura Máxima (°C)	temperatura Mínima (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (Km/día)	Horas de Sol (horas)	Radiación Solar (MJ/m2/d)	ET _o (mm/d)
Ene.	26,6	20,8	74,2	164,2	6,0	19,1	4,14
Feb.	26,6	21,6	71,9	146,9	6,3	19,8	4,27
Mar.	26,2	21,5	72,5	129,6	5,5	18,1	3,90
Abr.	25,3	20,1	79,8	129,6	6,5	18,4	3,56
May.	24,2	18,4	79,5	120,9	5,9	16,0	3,01
Jun.	21,6	20,9	80,9	86,4	6,6	16,1	2,78
Jul.	20,0	17,7	82,0	86,4	5,7	15,2	2,52
Ago.	20,5	18,0	80,6	86,4	5,1	15,7	2,72
Set.	20,6	18,0	79,2	138,2	5,6	17,7	3,17
Oct.	21,9	19,3	75,0	164,2	6,5	19,8	3,77
Nov.	21,9	19,3	83,1	155,2	6,3	19,6	3,50
Dic.	22,6	19,0	86,0	129,6	3,5	15,1	2,87
Promedio	19,7	17,3	86,4	279,9	3,6	14,4	2,55

Para el cálculo se utilizó la ecuación de Penman Monthied y para los coeficientes de Angstrom siguientes:

a = 0.25 b = 0.5

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

REQUERIMIENTO DE AGUA DE LOS CULTIVOS

Es la cantidad de agua que requiere la planta para satisfacer sus necesidades fisiológicas durante todo el periodo vegetativo, o bien para cada uno de los meses o fases vegetativas que integran el ciclo vegetativo.

Eficiencia de riego

En la operación de los sistemas de riego del valle de Chao, se presentan pérdidas de agua tanto en la red de distribución, conducción y a nivel parcelario. De acuerdo al Plan de Manejo Integral del Sistema Chavimochic, Tomo N° 08 Distribución Actual de Agua en los valles de Chao, Virú y Moche (Trujillo 5/2000), el Ing. Rolando Lecca Huamanchumo señala para el Valle Chao, las eficiencias que se indican a continuación:

CUADRO N° 24

Eficiencias de Riego.-Valle de Chao

Valle/Sector	Ef. Conducción (%)	Ef. Distribución (%)	Ef. Aplicación (%)	Ef. Riego (%)
Lateral 4	92.7	33.0	52.2	16.0
Lateral 5 A	94.6	53.1	49.8	25.0
Lateral 6	86.8	49.5	52.8	22.6
Lateral 6 B	94.8	52.9	50.4	25.3
Promedio	91.7	46.5	51.3	21.9

Fuente: Diagnóstico de la Gestión de la Oferta del Agua en las Cuencas Santa, Chao, Virú y Moche, INADE, 2002

Con las eficiencias mostradas en la Tabla anterior, resultan módulos de riego del orden de los 18,000 m³/ha. Sin embargo a fin de compatibilizar estos módulos con los módulos realmente conducidos actualmente en el valle de Chao, PROFODUA Trujillo, considera las siguientes eficiencias:

CUADRO N° 25

Valle/Sector	Ef. Conducción (%)	Ef. Distribución (%)	Ef. Aplicación (%)	Ef. Riego (%)
Chao	80	63.75	53.00	27.0

Requerimiento neto y bruto de agua de los cultivos

El Requerimiento Hídrico Neto total de los 23 bloques conformados en el Valle de Chao es de **77.56 MMC**, los valores en el año, varían de 5.05 MMC en el mes de agosto (mínimo) y 11.32 MMC en el mes de Marzo

El Requerimiento Bruto es **287.27 MMC** (dato estimado por la oficina de Administración del Distrito de Riego Chao con una eficiencia de riego del 27 %); en tal sentido el requerimiento bruto mayor se da en el mes de marzo, siendo este valor de 41.93 MMC. En el grafico N° 3, se puede apreciar el comportamiento de la demanda de agua en un año agrícola, observándose que el incremento de la demanda inicia en el mes de Diciembre Hasta el mes de Mayo de cada año.

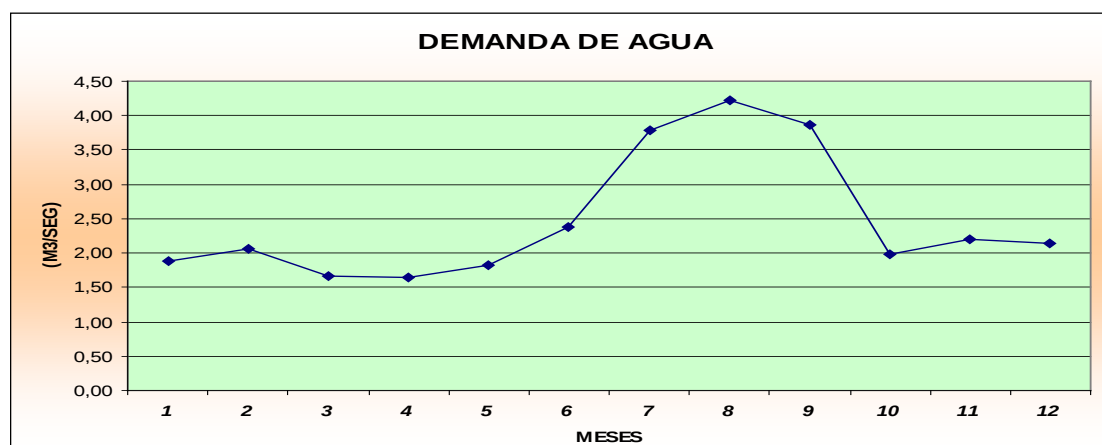
CUADRO N° 26

DEMANDA DE AGUA VALLE DE CHAO

DESCRIPCION	UND	Meses												Total
		Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	
REQUERIMIENTO NETO	MMC	5,05	5,37	4,45	4,24	4,87	6,39	9,16	11,32	10,00	5,30	5,68	5,73	77,56
REQUERIMIENTO BRUTO	MMC	18,71	19,87	16,48	15,72	18,05	23,66	33,92	41,93	37,02	19,63	21,04	21,23	287,27
	M3/SEG	1,89	2,07	1,66	1,64	1,82	2,39	3,79	4,23	3,86	1,98	2,19	2,14	2,47

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

GRAFICO N° 3



4.5. ANALISIS DE LA OFERTA DE AGUA

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

La Oferta Hídrica en el valle de Chao (riego regulado), está compuesta por los caudales medios mensuales que provienen de las aguas superficiales del río Santa, a través del Canal Matriz Chavimochic, determinados para una disponibilidad hídrica al 75%; y para el sector de riego no regulado la oferta hídrica esta dado por los recursos hídricos provenientes del Río Chorobal, río Huamanzaña y manantiales disponibles. En los cuadros y gráficos siguientes se puede observar el comportamiento de las descargas del Río Chorobal, Huamanzaña y Río Santa, cuyas aguas se utilizan para el sistema de riego en el valle de Chao. Fíjese que para el caso del río Chorobal la descarga máxima ocurre en el mes de febrero siendo su valor medio 1.78 m³/seg.

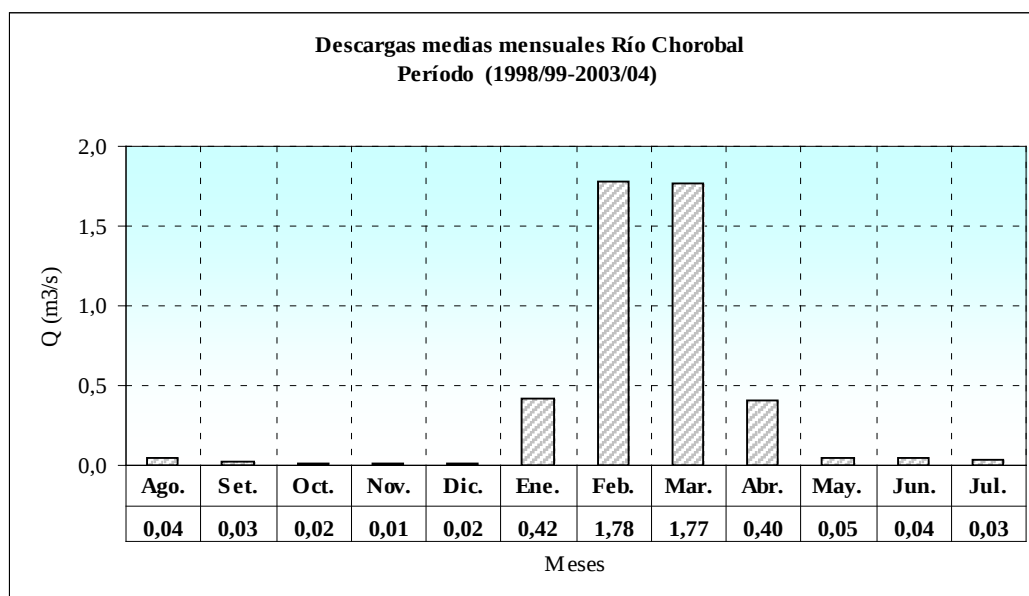
a.- Disponibilidad de Volúmenes Medios Anuales

CUADRO Nº 27

Descargas Mensuales (m³/s) Río Chorobal
Período 1998/1999-2003/2004

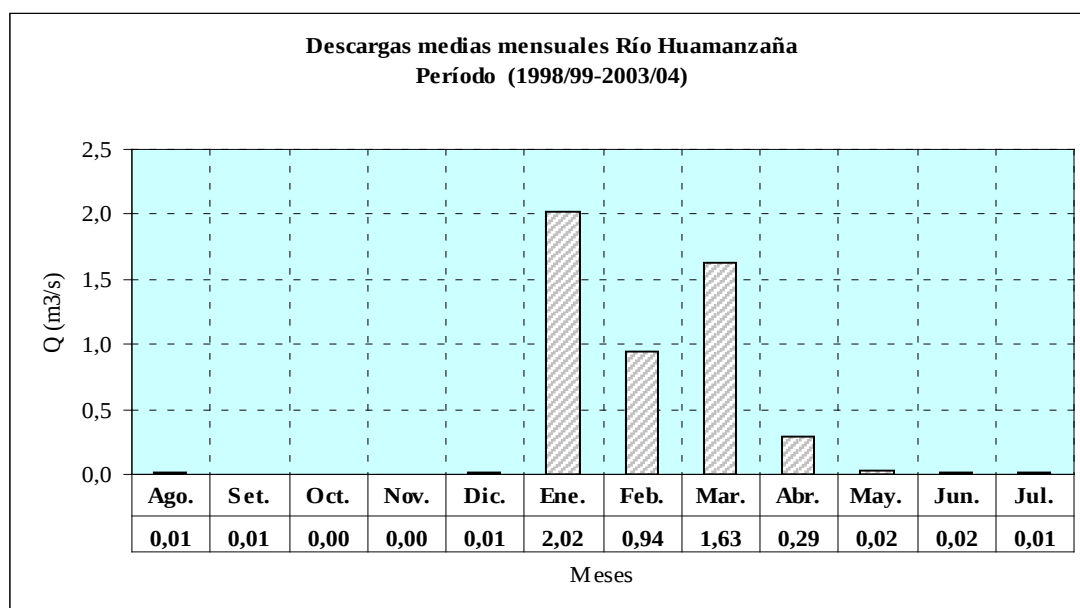
Año	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Media
Max.	0,16	0,12	0,08	0,06	0,06	1,80	7,41	5,09	1,06	0,08	0,08	0,07	0,84
Prom.	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,42	1,78	1,77	0,40	0,05	0,04	0,03	0,38
Min.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D.Est.	0,06	0,05	0,03	0,02	0,03	0,73	2,86	2,19	0,43	0,04	0,03	0,03	0,35

GRAFICO Nº 4

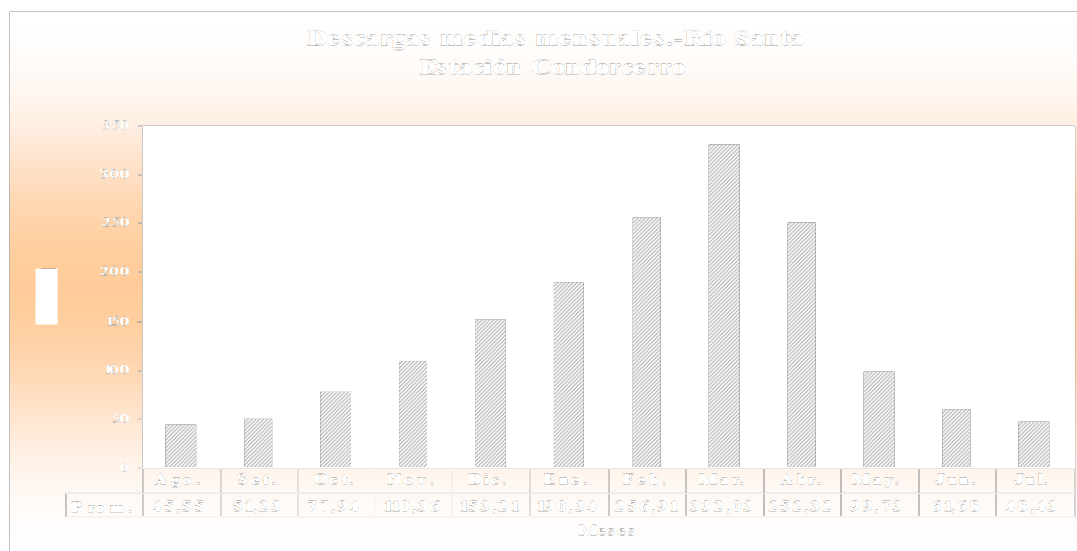


CUADRO N° 28
Descargas Mensuales (m³/s) Río Huamanzaña
Período 1998/1999-2003/2004

Año	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Media
Max.	0,03	0,02	0,01	0,00	0,04	10,47	2,48	6,42	1,21	0,06	0,04	0,03	1,13
Prom.	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	2,02	0,94	1,63	0,29	0,02	0,02	0,01	0,41
Min.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D.Est.	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	4,17	1,17	2,60	0,47	0,03	0,02	0,01	0,46

GRAFICO N° 5

CUADRO N° 29
Descargas Mensuales (m³/s) Río Santa .- Estación Condorcerro
Estación Condorcerro Período 1956/57-2003/04

Año	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Media
Max.	61,30	76,01	131,70	229,84	431,27	390,38	711,05	811,19	616,70	171,98	95,92	68,97	240,27
Prom.	45,55	51,23	77,94	110,36	153,21	190,34	256,91	332,03	252,32	99,73	61,68	48,43	139,98
Min.	33,78	31,38	41,35	60,81	64,80	103,60	126,65	116,60	73,21	46,03	39,40	33,23	73,96
D.Est.	6,411	10,6	21,21	41,48	77,02	78,67	123,3	157,1	120,8	29,98	13,5	8,636	38,78

GRAFICO N° 11

b.- Disponibilidad a Partir de los Volúmenes Totales Mensuales

La oferta hídrica en el valle de Chao se muestra en el cuadro N° 32, del resultado se determina que la oferta hídrica al 75% de persistencia es 289.66 MMC por año

CUADRO N° 35
DISPONIBILIDAD HIDRICA EN EL VALLE DE CHAO

Descripción	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Total
Medio	21,11	25,13	22,58	31,97	40,09	55,14	72,02	96,19	70,74	28,89	26,80	24,44	515,11
V _{50%}	20,69	24,30	21,04	27,50	37,61	47,97	59,09	97,02	66,10	28,24	25,60	25,02	480,18
V _{60%}	20,10	23,77	19,59	26,38	32,64	44,67	53,05	85,98	61,85	27,38	24,23	24,11	443,73
V _{75%}	17,89	19,23	16,71	15,404	17,61	38,60	43,51	58,46	49,13	20.196	20,176	20.989	289,66

Fuente: Estudio de Conformación de bloques de riego en el Valle de Chao.

4.6 BALANCE OFERTA Y DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO

El balance hídrico determina que existe déficit de agua entre los meses de Junio a Diciembre, mientras que hay superávit entre los meses de Enero y Mayo, sin embargo la aparente disponibilidad de agua se debe principalmente a que en estas épocas se generan fuertes avenidas debido a las precipitaciones pluviales en la parte alta de la cuenca.

CUADRO N° 30

BALANCE HIDRICO VALLE DE CHAO (MMC)

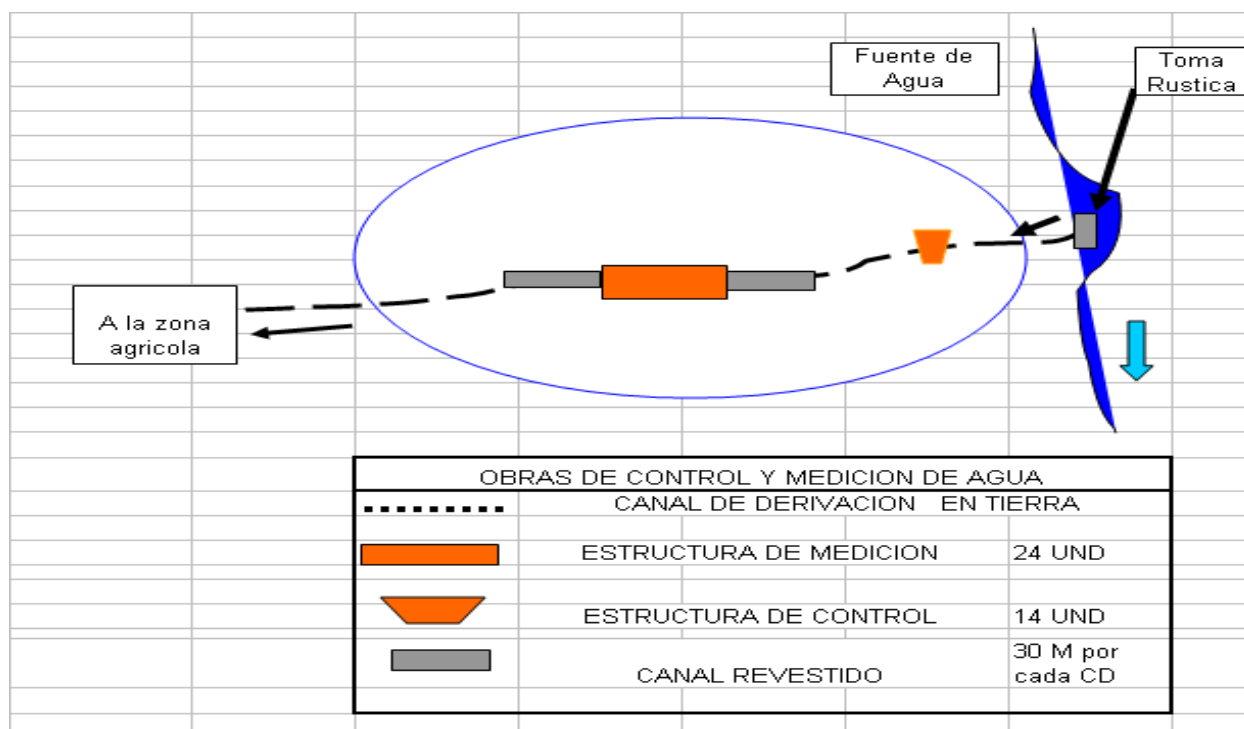
Descripción	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Total
Oferta al V _{75%}	17,886	19,231	16,706	15,404	17,608	38,600	43,512	58,458	49,132	20,196	20,176	20,989	337,898
Demanda de agua para riego	18,710	19,870	16,480	15,720	18,050	23,660	33,920	41,930	37,020	19,690	21,040	21,230	287.27
Demanda Poblacional, industrial y pecuario	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,210	0,210	0,210	0,160	0,160	0,160	0,160	2.070
BALANCE	-0,984	-0,799	-0,066	-0,476	-0,602	14,760	9,382	16,308	11,95	0,346	-1,024	-0,401	48.558

4.7 PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

La infraestructura propuesta, consiste en implementar las obras de control y medición de agua por bloques de riego, en concordancia con las metas del Proyecto. De acuerdo al esquema propuesto las obras consisten en:

- Obras de Control
- Obras de Medición
- Tramos de Canal revestido (canal de aproximación y canal de salida de la estructura de medición).

Grafico N° 06
ESQUEMA DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA

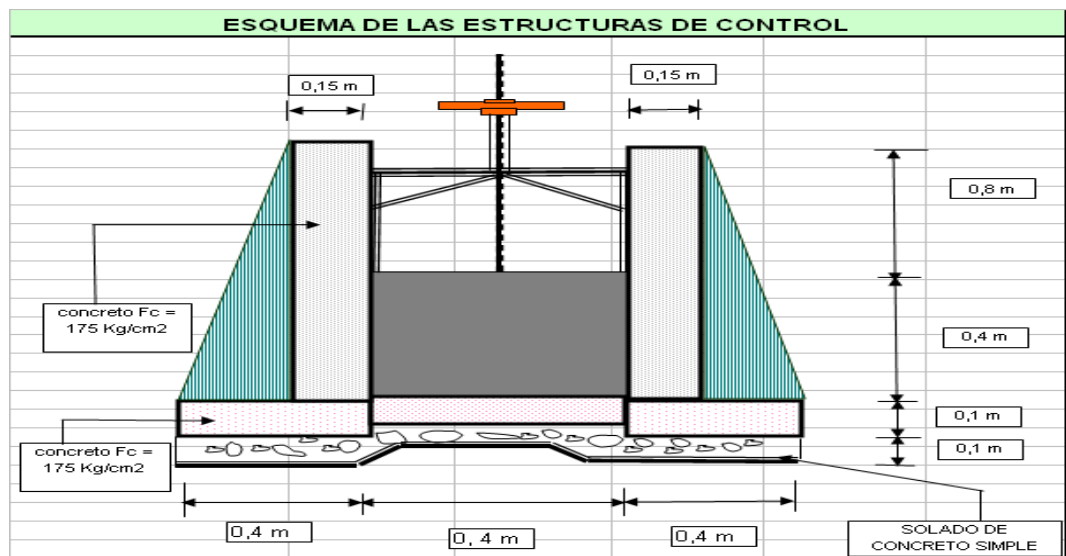


a.- Obras de Control

Las obras de control son estructuras hidráulicas de concreto armado $F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, dotadas de compuertas de regulación metálicas con mecanismos de izaje con timón de control, las paredes y la losa de maniobras será de concreto armado, mientras que el solado y los cimientos serán de concreto simple.

Las estructuras de control se ubicaran inmediatamente después de la Toma Principal, su diseño considera un canal lateral con compuerta metálica, que va servir como vertedero y control del nivel del agua que ingresa a la cabecera del Bloque.

Grafico N° 07



b.- Obras de Medición de agua

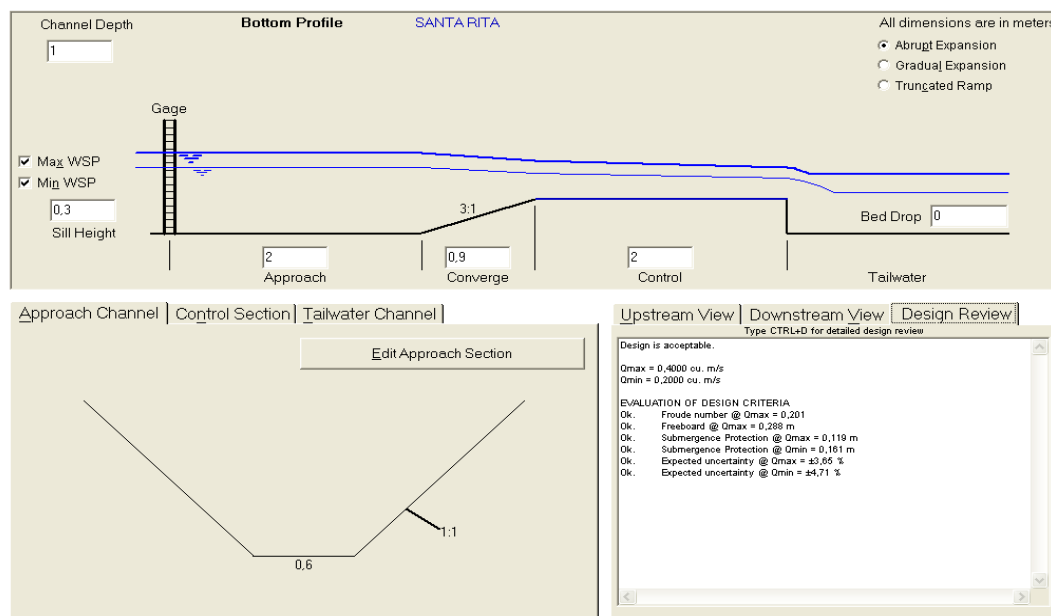
Las obras de medición de agua en los bloques de riego se han planteado Tipo RBC, excepto las estructuras de medición que se ubica en la cabecera del Bloque de Riego del Lateral 5 B, que se ha considerado del TIPO PARSHALL, del mismo modo el Medidor de agua ubicado en el Bloque de riego Lateral 4, será rediseñado, actualmente es del tipo Parshall.

La estructura de medición de agua se ha ubicado a una distancia no mayor de 100 m de la estructura de control, aguas abajo del canal, en una parte lo mas plana y amplia posible

Para el diseño Hidráulico de las estructuras de medición se ha utilizado el Programa de computo WIN Flume, teniendo como variables para la simulación, el caudal que ingresa por cada CD, el tipo de concreto a utilizar ($F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$), la pendiente promedio, y el tamaño de las secciones del canal de aproximación.

En el grafico N° 5, muestra el Resultado de la simulación del diseño hidráulico de la estructura de medición ubicada en el bloque de Riego Santa Rita, con cuya información se ha determinado el tamaño de dicha estructura. .

Grafico N° 08



4.7.1 METAS DEL PROYECTO

El proyecto considera la construcción de 24 estructuras de control y medición de agua, de los cuales 14 estructuras requieren de compuertas metálicas. De tal manera se tiene que el ámbito de la comisión de regantes Chorobal se ha considerado, la construcción de 07 estructuras de control y medición, en el ámbito de la Comisión de Regantes Huamanzaña, se ha considerado la construcción de 07 estructuras de control y medición de agua, en el ámbito de la Comisión de Regantes lateral 5 A se ha considerado la construcción de 09 estructuras de medición, en la Comisión de Regantes Lateral 5B, se ha considerado la Construcción de 01 estructura de Medición, finalmente en el ámbito de la comisión de regantes Lateral 4, se ha considerado la Construcción de 01 estructura de medición . Véase cuadro N° 31 y esquemas hidráulicos que se presentan en el anexo del estudio. .

CUADRO N° 31

OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA										
SECTOR	DECRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL DE AGUA			CANAL	OBRAS DE MEDICION		TIPO
				TIPO	CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO		(m)	CONSTRUCCION	
		LPS								MEDIDOR
CHOROBAL	LA CUEVA	40	22,87	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD PALMABAL	80	143,28	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD CHOLOQUE	40	78,43	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	40	1	0	RBC
	CD CHOROBAL	80	193,18	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD TRAPICHE ALTO	40	42,56	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	40	1	0	RBC
	CD TRAPICHE BAJO	40	38,00	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD HUANCAYBITO	40	280,42	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
AREA TOTAL			798,74	TOTAL	7	0	230	7	0	

SECTOR	DESCRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL DE AGUA			CANAL (m)	OBRAS DE MEDICION		TIPO MEDIDOR
				TIPO	CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO		CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO	
HUAMANZANA	CD EL NARANJO	60	83,09	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD CASA BLANCA	40	26,94	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	CD HUAMANZANA	150	380,37	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	40	1	0	RBC
	AGUAS CALIENTES	80	128,14	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	SANTA RITA ALTA	120	228,79	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	SAN LEON	200	593,69	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	30	1	0	RBC
	ACEQUIA TUNTUNO	40	58,08	CAMARA Y COMPUERTA	1	0	40	1	0	RBC
AREA TOTAL			1499,1	TOTAL	7	0	230	7	0	

SECTOR	DESCRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL DE AGUA			CANAL (m)	OBRAS DE MEDICION		TIPO MEDIDOR
				TIPO	CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO		CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO	
LATERAL 5B	CD LATERAL 5 B	1000	1.432,29	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	0	1	0	PARSHALL
	CD 28 DE JULIO	100	70,00	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD CARRICILLOS	100	60,00	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD SAN MARTIN	120	54,00	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD 1 DE MAYO	200	106,75	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD SANTA RITA	220	418,95	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD CONFRATERNIDAD	80	74,00	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD PROGRESO	80	70,00	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
	CD LOS CERRITOS	200	180,17	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	40	1	0	RBC
AREA TOTAL			2.466,16	TOTAL	0	0	320	9	0	

SECTOR	DESCRIPCION DEL BLOQUE DE RIEGO	CAUDAL LPS	AREA (ha)	OBRAS DE CONTROL DE AGUA			CANAL (m)	OBRAS DE MEDICION		TIPO MEDIDOR
				TIPO	CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO		CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO	
LATERAL 4	LATERAL 4	575	1.563,69	CAMARA Y COMPUERTA	0	0	0	1	0	PARSHALL
AREA TOTAL			1.563,69	TOTAL	0	0	0	1	0	

4.8 COSTOS DEL PROYECTO

4.8.1 Costos sin Proyecto

Los costos en una situación sin proyecto se refieren a los gastos que generan las actividades de Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego en condiciones actuales y consiste básicamente en determinar los costos que generan, el pago de personal técnico y de campo como (sectoristas de riego y tomeros), así como la utilización de equipos de trabajo, insumos para O&M, materiales y equipos para labores de mantenimiento y operación. Ver detalle de los Costos Sin Proyecto, a precios privados y a precios sociales que se presenta en el cuadro N° 34.

Cuadro N° 32

COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO									
CAUCE RIO		CHOROBAL, HUAMANZAÑA Y SANTA				AÑO : 2008			
JU		CHAO							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
COSTO DIRECTO (A+B)						74,727.50	64,521.53		
A	MANTENIMIENTO					11,250.00	7,775.79		
1.00	SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE					11,250.00			7,775.79
1.10	Extracción de malezas					3,000.00			1,910.83
	Jornales	Jorn	200.00	15.00	3,000.00		9.55	1,910.83	
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre					3,000.00			1,910.83
	Jornales	Jorn	200.00	15.00	3,000.00		9.55	1,910.83	
1.30	Limpieza de Tomas					5,250.00			3,954.13
	Jornales	Jorn	150.00	15.00	2,250.00		9.55	1,433.12	
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas	gbl	12.00	250.00	3,000.00		210.08	2,521.01	
B	OPERACIÓN					63,477.50	56,745.75		
1.00	CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE								
1.10	Remuneraciones					57,600.00			52,363.64
	Sectorista (01)	Mes	12.00	1,800.00	21,600.00		1,636.36	19,636.36	
	Tomero Sistema Regulado (01)	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00		1,363.64	16,363.64	
	Tomero Sistema No regulado(01)	MES	12.00	1,500.00	18,000.00		1,363.64	16,363.64	
1.20	Movilidad Recorredor								
	Combustible Motos (02)	Gal	250.00	14.55	3,637.50	4,437.50	9.60	2,400.75	3,073.02
	Mantenimiento Movilidad	VECES	2.00	400.00	800.00		336.13	672.27	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos					1,440.00			1,309.09
	Radios y RPM	Mes	12.00	120.00	1,440.00		109.09	1,309.09	
C	GASTOS GENERALES (10 %)					7,472.75			6,452.15
COSTO TOTAL (A + B C + D)				(S/.)	82,200.25		70,973.68		

Fuente: Elaboración propia

4.8.2 Costos en la situación con Proyecto

Los costos en la situación con Proyecto se refieren a la inversión que se requiere para financiar, la elaboración de l expediente técnico, las obras de infraestructura, las actividades de operación y mantenimiento y la supervisión del proyecto.

A1. Costos del Expediente técnico

Considera la inversión, necesaria para el proceso de formulación del Estudio Definitivo, necesarios para asegurar la viabilidad técnica, económica, ambiental y financiera del Proyecto.

CUADRO N° 33 COSTOS DEL EXPEDIENTE TECNICO

ITEM	SUBCOMPONENTES	CD	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1.00	ESTUDIOS						
1.10	EXPEDIENTE TECNICO	32.500,00			32.500,00	6.175,00	38.675,00

A2. Inversión en Infraestructura

Considera la inversión, necesaria para la construcción de las obras de control y medición de agua por bloques de riego. La inversión a precios privados, con costos de insumos, materiales y mano de obra vigentes es de S/. **715,946.91 nuevos soles**, cuyos desembolsos se realizarán de acuerdo a un cronograma y plan operativo de ejecución física y financiera. Ver Presupuesto de obra y análisis de costos unitarios en el anexo del estudio.

CUADRO N° 34

PRESUPUESTO BASE INFRAESTRUCTURA												
PROYECTO		: "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE CHAO"										
REGIÓN		: LA LIBERTAD			DISTRITO		CHAO		PROVINCIA		VIRU	
PART	DESCRIPCIÓN DE PARTIDA						UND	METRADO	PRECIO		SUB TOTAL	
									UNIT	PARC		
1,00	TRABAJOS PRELIMINARES											49.308,79
2,00	OBRAS PROVISIONALES											5.711,20
3,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES											60.592,34
4,00	OBRAS DE ESTRUCTURAS DE MEDICION DE AGUA											163.565,22
5,00	OBRAS DE ESTRUCTURAS DE CONTROL											121.518,50
6,00	CONSTRUCCION CANAL DE ADUCCION Y SALIDA DE LAS ESTRUCTURAS DE MEDICION											57.131,85
7,00	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS EN LAS ESTRUCTURAS DE MEDICION											23.480,95
				COSTO DIRECTO DE OBRA						S/,	481.308,85	
				GASTOS GENERALES (15% C.D.)						S/,	72.196,33	
				UTILIDADES DE CONTRATISTA (10% C.D.)						S/,	48.130,88	
				SUB TOTAL						S/,	601.636,06	
				IMPUESTOS I.G.V. (19% DEL SUB TOTAL)						S/,	114.310,85	
				COSTO TOTAL DE OBRA						S/,	715.946,91	

A3. Costos de Supervisión

Considera la inversión, necesaria para el desarrollo de las actividades de supervisión del Proyecto, de tal manera que garantice la calidad técnica de la obra así como el cumplimiento de plazos y metas establecidas. El costo de supervisión es el 10 % del Costo directo de obra y su monto de financiamiento es de S/. 71,594.69 soles.

CUADRO N° 36

ITEM	SUBCOMPONENTES	COSTO DIRECTO	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
2,06	SUPERVISION COSTOS DE SUPERVISION	71,594.69			71,594.69	0,00	71,594.69

b. Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego

Los costos que demanda las labores de Operación y Mantenimiento del Sistema de

Riego en el Valle de Chao, en una situación con Proyecto, será asumido íntegramente por los beneficiarios Directos del Proyecto, en este caso la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao y las 06 Comisiones de Regantes del Valle de Chao, quienes mediante actas de compromiso manifiestan su conformidad con dicha responsabilidad.

Los costos de Operación y Mantenimiento, serán financiados con los ingresos que genera la venta en el Valle y que de acuerdo es administrado por la Junta de Usuarios. Los costos de Operación y Mantenimiento en la situación con Proyecto se detalla en el cuadro adjunto.

CUADRO N°. 35

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO										
CAUCE RIO		:CHAO, CHOROBAL, HUAMANZAÑA Y CANAL MADRE CHAVIMOCHIC						AÑO :		2008
CR		: CHAO								
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)			
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	
COSTO DIRECTO (A+B)				71,677.50			62,782.25			
A	MANTENIMIENTO			8,200.00			6,036.50			
1.00	OBRAS DE MEDICION Y CONTROL					8,200.00			6,036.50	
1.10	Extracción de malezas					1,500.00			955.41	
	Jornales	Jorn	100.00	15.00	1,500.00		9.55	955.41		
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre					1,500.00			955.41	
	Jornales	Jorn	100.00	15.00	1,500.00		9.55	955.41		
1.30	Limpieza de Tomas					5,200.00			4,125.68	
	Jornales	Jorn	80.00	15.00	1,200.00		9.55	764.33		
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas	gbl	20.00	200.00	4,000.00		168.07	3,361.34		
B	OPERACIÓN			63,477.50			56,745.75			
1.00	OBRAS DE MEDICION Y CONTROL									
1.10	Remuneraciones					57,600.00			52,363.64	
	Sectorista (01)	Mes	12.00	1,800.00	21,600.00		1,636.36	19,636.36		
	Tomero Sistema Regulado (01)	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00		1,363.64	16,363.64		
	Tomero Sistema No regulado(01)	MES	12.00	1,500.00	18,000.00		1,363.64	16,363.64		
1.20	Movilidad Recorredor									
	Combustible Motos (02)	Gal	250.00	14.55	3,637.50	4,437.50	9.60	2,400.75	3,073.02	
	Mantenimiento Movilidad	VECES	2.00	400.00	800.00		336.13	672.27		
1.30	Utiles de escritorio y Equipos					1,440.00			1,309.09	
	Radíos y RPM	Mes	12.00	120.00	1,440.00		109.09	1,309.09		
COSTO INDIRECTO				7,167.75			6,278.22			
C	GASTOS GENERALES					7,167.75			6,278.22	
COSTO TOTAL (A + B C + D)				(S/.)			78,845.25			69,060.47

c. Programa de Capacitación

Respecto al programa de capacitación, no se ha costado dicha actividad ya que serán responsables de llevar adelante dicho evento, por un lado la Junta de Usuarios de Chao, por otro lado, el INRENA /IRH y el PSI, debido a ello dichos costos no forman parte de la estructura de costos de inversión para el Proyecto.

4.8.3 COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO

El valor de los costos incrementales del proyecto tanto a precios privados como a precios sociales se detallan en los cuadros siguientes, cabe mencionar además; que, para convertir los costos Privados a Costos Sociales se ha utilizado los factores de corrección establecidos por el sistema Nacional de Inversión Pública SNIP, Formato N° 9, que se presenta en el cuadro N° 36

CUADRO N° 36
FACTORES DE CORRECCION

ITEM	TASAS	%
A	Impuesto General a las Ventas (IGV)	19,00%
B	Impuesto a la Renta (IR)	10,00%
C	Coefficiente de rotación	12,00%
D	Descuento social	11,00%
E	Descuento privado	14,00%
F	Aplicable para gastos generales	6,00%
G	Aplicable para gastos por imprevistos	1,00%
H	Impuestos directos a la mano de obra (IMO)	10,00%
I	Impuestos combustibles	66,00%

ITEM	FACTORES DE CORRECCION	FORMULA	FC
A	Bienes de origen nacional (impuesto indirecto IGV)	$FCBN=1/(1+IGV)$	0,84
B	Impuesto a la Renta	FCIR	0,91
B	Valor de Recuperacion de bienes origen nacional	FCVRBN	1,00
C	Precio social de la divisa	FCD	1,08
D	Del Arancel	AR	0,12
E	Bienes de origen importado	$FCBI=1/((1+AR)*(1+IGV))*FCD$	0,81
F	Mano de obra	$FCMO=1/(1+IMO)$	0,57
G	Combustibles	FCCOMB	0,66
H	Gastos Generales	$FCCGG=1/(1+GG)$	0,94
I	Gastos imprevistos	$FCMO=1/(1+GI)$	0,99

CUADRO Nº 37

COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS - ALTERNATIVA UNICA

OBRA : OBRAS DE MEDICION Y CONTROL DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO

ITEM	ACTIVIDADES	AÑOS											TOTAL (S/.)
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	INVERSION	826.216,60											826.216,60
	EXPEDIENTE TECNICO	38.675,00											38.675,00
	INFRAESTRUCTURA	572.757,53											572.757,53
	GASTOS DE SUPERVISION	71.594,69											71.594,69
	COSTOS INDIRECTOS	143.189,38											143.189,38
	GASTOS GENERALES + UTILIDADES	143.189,38											143.189,38
II	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	82.200,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	870.652,75
	OPERACIÓN		63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	634.775,00
	MANTENIMIENTO		8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	82.000,00
	GASTOS GENERALES		7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	71.677,50
III	TOTAL COSTOS DEL PROYECTO	908.416,85	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	78.845,25	1.696.869,35
IV	COSTOS SIN PROYECTO (-)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(904.202,75)
	Operación y Mantenimiento sin Proyecto	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(82.200,25)	(904.202,75)
V	TOTAL COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	826.216,60	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	(3.355,00)	792.666,60
	FACTOR DE ACTUALIZACION (4) 14%	1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	
VI	VALOR ACTUAL COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	826.216,60	(2.942,98)	(2.581,56)	(2.264,53)	(1.986,43)	(1.742,48)	(1.528,49)	(1.340,78)	(1.176,13)	(1.031,69)	(904,99)	808.716,54

CUADRO N° 38
COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO A PRECIOS SOCIALES - ALTERNATIVA UNICA

ITEM	ACTIVIDADES	AÑOS											TOTAL (S/.)
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	INVERSION	659.519,24											659.519,24
	EQUIPOS	77.009,42											77.009,42
	INSUMOS Y MATERIALES	250.280,60											250.280,60
	MANO DE OBRA	104.470,97											104.470,97
	SERVICIOS Y OTROS	227.758,25											227.758,25
	EXPEDIENTES TECNICO	32.500,00											32.500,00
	GASTOS DE SUPERVISION	65.086,08											65.086,08
	GASTOS GENERALES y UTILIDADES	130.172,17											130.172,17
II	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	70.366,18	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	68.751,20	687.512,00
	INSUMOS Y MATERIALES		7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	7.743,45	77.434,54
	TRANSABLE		5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	5.342,70	53.427,04
	NO TRANSABLE		2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	2.400,75	24.007,50
	MANO DE OBRA												
	NO TRANSABLE		54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	54.757,64	547.576,36
	TRANSABLE												
	COSTOS INDIRECTOS		6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	62.501,09
III	GASTOS GENERALES		6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	62.501,09
	COSTOS SIN PROYECTO												
V	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (-)	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	70.366,18	774.027,98
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO	659.519,24	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	(1.614,98)	643.369,44
VI	FACTOR DE ACTUALIZACION	14%	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
VII	VALOR ACTUAL COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	659.519,24	(1.454,94)	(1.310,75)	(1.180,86)	(1.063,84)	(958,41)	(863,43)	(777,87)	(700,78)	(631,34)	(568,77)	650.008,25

4.8.4 APOORTE DE LA ENTIDADES PARTICIPANTES

El proyecto será financiado con fondos que provienen del Tesoro Público, (Recursos ordinarios), por un lado el programa Sub Sectorial de Irrigaciones PSI, que aportara el 80% del Monto de Financiamiento y la Junta de Usuarios del Sub Sector de Riego Chao, el 20% restante, Ver cuadro N°. 39

CUADRO N° 39

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
INFRAESTRUCTURA	572,757.53	80.00	143,189.38	20.00	715,946.91	100.00
EXPEDIENTE TECNICO	0.00	0.00	38,675.00	100.00	38,675.00	100.00
TOTAL	572,757.53		181,864.38		754,621.91	100.00

Respecto a los gastos de supervisión estos serán asumidos íntegramente por el PSI, cuyo monto de financiamiento es de S/71,594.69 soles y corresponde al 10 % del costo de la obra.

CUADRO 40

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
SUPERVISION DE OBRA	71,594.69	100.00	0.00	0.00	71,594.69	100.00

4.9 BENEFICIOS DEL PROYECTO

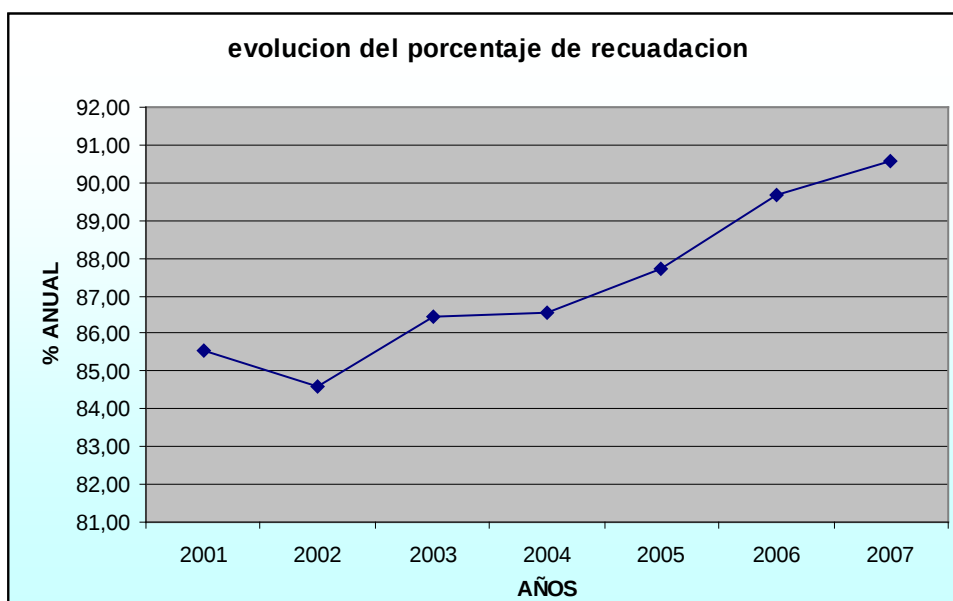
Los beneficios del Proyecto se cuantifican por los ingresos que genera la venta de agua para riego, considerando la demanda de agua de **52.685 MMC**¹ por año, por lo tanto los beneficios se dará mediante los ingresos monetarios, producto de la recaudación por la venta de agua para Riego.

Al respecto, los ingresos por la recaudación en la venta de Agua en el Valle de Chao, se ha ido incrementado gradualmente en la medida que los usuarios y/o beneficiarios han tomando mayor responsabilidad respecto al manejo y cuidado del agua; así mismo el cumplimiento en el pago de la misma, debe fundamentalmente al grado de sensibilización y cambio de actitud de los usuarios de riego, por tal motivo el porcentaje de morosidad en el valle es muy bajo comparado con otros valles de similar característica.

El presente año 2008 la tarifa se ha calculado en un valor de S/0.0250884/m³, para los usuarios del sistema Regulado; y de S/ 0.0114989/m³ para los usuarios del sistema No Regulado.

En el siguiente grafico se muestra el porcentaje de recaudación del cobro de tarifa de agua por año, del mismo que se deduce que el porcentaje de recaudación ha ido aumentando siendo el promedio de recaudación entre el año 2001 y 2007 del 82.89 %

¹ Demanda de agua que considera la JUNTA DE USUARIOS

Grafico N° 09

Fuente: Elaboración Propia

4...9.1. Ingresos por el Cobro de la Tarifa Actual.

La Junta de Usuarios de Chao en los últimos años a vendido un promedio de **52.685 MMC por año (2001-2007)**, tanto en el sistema regulado y no regulado, como ingresos un promedio de S/. 957,034.54 soles por cada año, ingresos que le permite atender entre otras actividades el mejoramiento de la infraestructura actual, así como el mantenimiento y operación del sistema.

En el cuadro N° 49 se muestra el consolidado de Consumo de agua, expresado en soles (ingresos) tanto para el sistema regulado como para el sistema no regulado.

CUADRO N° 41

Junta de Usuarios del Sub.
Distrito de Riego Chao
Oficina de Tarifa & Cobranza

**CONSUMO DE AGUA EN EL VALLE DE CHAO
EXPRESADO EN S/. - SISTEMA DE RIEGO REGULADO
AÑOS 2001 AL 2008**

MESES	AÑOS							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Enero	47.809,38	87.843,53	71.792,96	90.789,72	102.014,80	31.338,39	98.479,87	129.837,89
Febrero	37.553,82	68.426,81	72.802,53	118.770,54	104.085,66	86.053,25	102.463,92	93.197,59
Marzo	38.066,00	45.774,50	85.203,01	106.601,96	119.792,90	84.728,10	121.252,00	89.956,97
Abril	30.035,87	62.791,33	84.479,11	133.821,35	97.455,20	60.108,22	80.752,78	85.303,77
Mayo	42.711,55	84.541,71	90.942,29	92.899,75	80.180,21	73.336,08	78.246,28	96.795,86
Junio	42.897,25	30.652,99	63.070,42	74.928,79	67.049,26	81.471,74	78.143,03	53.817,03
Julio	35.325,39	47.635,13	64.057,26	88.854,99	86.121,48	67.528,39	66.440,09	
Agosto	50.639,85	61.000,08	80.405,13	50.809,52	66.508,66	77.115,97	79.065,16	
Setiembre	60.988,26	64.317,67	69.754,35	61.557,69	86.392,90	105.983,41	87.353,71	
Octubre	68.931,53	65.869,24	105.313,22	108.789,90	78.347,39	81.499,66	86.976,31	
Noviembre	92.132,35	63.488,28	86.150,90	81.502,34	79.138,21	85.593,66	117.139,77	
Diciembre	77.548,72	84.134,89	79.652,01	113.411,39	105.694,09	109.515,50	102.880,49	
TOTALES	624.639,97	766.476,17	953.623,19	1.122.737,94	1.072.780,76	944.272,37	1.099.193,40	548.909,10

**CONSUMO DE AGUA EN EL VALLE DE CHAO
EXPRESADO EN SI. - SISTEMA DE RIEGO NO REGULADO
AÑOS 2001 AL 2008**

MESES	AÑOS							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Enero	1.594,86	6.759,24	8.132,18	7.987,96	18.710,42	11.093,29	15.667,68	23.092,27
Febrero	2.734,05	4.483,99	8.352,51	13.842,15	7.945,15	10.061,31	17.572,71	14.189,04
Marzo	5.616,93	8.125,92	8.098,13	9.972,96	8.381,34	11.448,07	13.933,71	11.215,03
Abril	7.252,22	6.985,44	6.750,11	13.386,05	8.207,46	9.862,11	10.941,94	11.681,36
Mayo	6.342,70	7.380,81	7.967,93	8.652,96	6.683,98	14.664,19	14.953,93	18.097,63
Junio	5.980,74	2.562,28	7.300,94	7.276,90	7.701,08	15.214,37	14.791,75	12.977,94
Julio	6.625,66	5.632,07	6.485,71	11.567,33	9.549,92	11.919,14	15.404,27	
Agosto	10.897,62	7.738,16	10.575,84	11.923,86	8.186,08	15.670,41	20.368,06	
Setiembre	6.028,51	8.036,58	9.474,19	12.923,82	10.674,16	19.056,42	18.558,08	
Octubre	7.423,10	7.721,05	10.774,14	14.039,73	8.851,62	16.558,85	21.931,87	
Noviembre	8.334,45	6.818,17	9.181,75	9.211,30	10.812,38	14.178,56	33.389,05	
Diciembre	6.061,58	8.251,37	7.194,78	9.908,00	13.933,16	22.193,91	18.021,79	
TOTALES	74.892,42	80.495,08	100.288,21	130.693,01	119.636,74	171.920,63	215.534,85	91.253,27

4.10 Beneficios en la Situación Con Proyecto

Para la situación con proyecto se ha tomado como referencia la demanda de agua, estimada por la ATDR 227.14 MMC², considerando que no existen mediciones exactas realizadas en campo tomamos que el volumen demandado representa el 82.89% para fines del proyecto considerando el promedio actual del porcentaje de la recaudación por tarifa de agua, luego para fines del Proyecto consideramos que el volumen de agua demandada será de 250.87 MMC que representa el 95 % de recaudación en la tarifa de agua.

Cuadro N ° 42

**CONSOLIDADO DE CONSUMO DE AGUA EN EL VALLE DE CHAO
EN M3 - SISTEMA DE RIEGO REGULADO Y RIEGO NO REGULADO
AÑOS 2001 AL 2008**

MESES	AÑOS							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Enero	2.423.520,00	4.523.184,00	3.188.764,00	4.601.664,00	5.699.640,96	4.897.872,00	5.019.975,36	6.681.384,00
Febrero	2.019.744,00	3.464.208,00	3.829.968,00	6.263.750,88	5.031.625,82	4.236.481,44	5.307.192,00	4.640.232,96
Marzo	2.270.304,00	2.705.760,00	4.361.760,00	5.445.793,44	5.737.294,08	4.276.368,00	5.826.240,00	4.317.088,32
Abril	2.012.400,00	3.396.384,00	4.232.736,00	6.898.608,00	4.765.137,12	3.152.448,00	3.990.235,68	4.162.032,00
Mayo	2.550.528,00	4.419.504,00	4.606.992,00	4.743.072,00	3.915.639,94	4.029.059,81	4.154.385,60	5.045.979,89
Junio	2.531.088,00	1.593.792,00	3.322.656,00	3.846.960,00	3.422.878,85	4.336.525,01	4.139.475,84	2.996.131,97
Julio	2.217.600,00	2.601.792,00	3.307.824,00	4.773.168,00	4.372.488,00	3.607.939,15	3.713.084,06	-
Agosto	3.288.672,00	3.371.616,00	4.327.056,00	3.111.120,00	3.433.752,00	4.267.927,87	4.545.829,44	-
Setiembre	3.404.592,00	3.545.712,00	3.775.392,00	3.659.793,12	4.463.208,00	5.708.909,66	4.775.169,74	-
Octubre	3.895.776,00	3.592.656,00	5.446.224,00	5.835.218,40	3.989.304,00	4.503.242,74	4.980.766,68	-
Noviembre	5.082.624,00	3.415.536,00	4.481.712,00	4.277.628,00	4.161.168,00	4.498.267,68	6.959.447,21	-
Diciembre	4.203.360,00	4.466.880,00	4.050.576,00	5.743.186,56	5.521.818,67	6.033.839,76	5.409.575,79	-
TOTALES	35.900.208,00	41.097.024,00	48.931.660,00	59.199.962,40	54.513.955,44	53.548.881,12	58.821.377,41	27.842.849,14

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

4.9.2 Beneficios Incrementales

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

Cuadro N° 51

RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO											
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0,00	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54
TOTAL	-957.034,54	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49
Factor de Actualización	1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27
VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES	-957.034,54	157.724,99	138.355,26	121.364,26	106.459,88	93.385,86	81.917,42	71.857,38	63.032,79	55.291,92	48.501,69

Los beneficios incrementales se darán a partir del primer año, estimado en S/. 179,806.49 soles anuales por tarifa de agua.

4.10 EVALUACION PRIVADA DEL PROYECTO

Para efectuar la Evaluación Privada del Proyecto, se ha utilizado la metodología del COSTO – BENEFICIO, de acuerdo a las normas vigentes del Sistema Nacional de Inversión Pública, por tanto, para determinar los indicadores de rentabilidad privada, se ha elaborado un FLUJO DE CAJA, (INGRESOS – EGRESOS).

Por otro lado para calcular el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto se ha utilizado los Factores de Actualización (FA) calculado a partir de la Tasa Privada de Descuento (TPD) que ha establecido el SNIP en 14 %.

Desde el enfoque de la evaluación privada, solo es útil analizar el beneficio que obtienen los beneficiarios directos, ya que en general el Estado, no tendrá ingreso alguno, por la realización del Proyecto, se reconoce que el Estado se beneficia por la inversión por un tema de crecimiento en la economía en su conjunto, en el largo plazo, pero este no es observable ni se puede medir en cada proyecto que participe.

El resultado de la evaluación privada, presenta indicadores de rentabilidad positivos por lo tanto desde el punto de vista privado el proyecto es rentable.

CUADRO N° 43

EVALUACION PRIVADA DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN	TIR	B/C
ALTERNATIVA DE SOLUCION UNICA	113.311,32	17,90%	1,16

4.11 EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

Para realizar la Evaluación Social del Proyecto, se ha utilizado al igual que, la metodología anterior es decir **COSTO- BENEFICIO**, considerado en el flujo de Caja tanto para los ingresos como para los costos y egresos, Precios Sociales.

El resultado de la Evaluación Social nos da un Valor Actual Neto VAN a Precios Sociales de **S/. 251,575.55** nuevos soles, y una rentabilidad promedio anual TIR de **24.41 %**, indicadores de rentabilidad son aceptables en el medio por lo que el proyecto es factible desde el punto de vista social, otro ratio de rentabilidad es la relación **Beneficio Costo** determinado en 1.44.

CUADRO N° 53

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN	TIR	B/C
ALTERNATIVA DE SOLUCION UNICA	251.575,55	24,41%	1,44

Por otro lado en la página siguiente se presenta los flujos de caja elaborados tanto a precios Privados como a precios sociales para el proyecto.

CUADRO N° 44

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

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	
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0,00	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	822.711,79
Venta de Agua para Riego con Proyecto	957.034,54	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	6.041.165,64
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	5.218.453,85
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	826.216,60	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	-3.355,00	709.400,47
<i>Costos de Inversión</i>	826.216,60											
Estudios	38.675,00											33.925,44
Infraestructura	572.757,53											502.418,89
Gastos Generales y Utilidades	143.189,38											125.604,72
Gastos de Supervision	71.594,69											62.802,36
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	63.477,50	346.125,86
Mantenimiento	11.250,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	8.200,00	47.387,85
Gastos Generales	7.472,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	7.167,75	39.351,37
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												
Compra de Agua para Riego Con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-82.200,25	-448.216,02
4. FLUJO NETO	-826.216,60	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	183.161,49	113.311,32
5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	1,00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	-826.216,60	160.667,97	140.936,82	123.628,79	108.446,31	95.128,34	83.445,91	73.198,17	64.208,92	56.323,61	49.406,68	113.311,32
7. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												17,90%
8. RATIO B/C												1,16

VAN	113.311,32
TIR	17,90%
B/C	1,16

CUADRO Nº 45

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL											VALOR ACTUAL
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0,00	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	179.806,49	822.711,79
Venta de Agua para Riego con Proyecto	957.034,54	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	1.136.841,03	6.041.165,64
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	957.034,54	5.218.453,85
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	659.519,24	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	-1.614,98	571.136,24
<i>Costos de Inversión</i>	659.519,24											
Estudios	32.500,00											28.508,77
Infraestructura	431.760,99											378.737,71
Gastos Generales + Utilidades	130.172,17											114.186,11
Gastos de Supervision	65.086,08											57.093,06
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	56.745,75	309.419,40
Mantenimiento	7.223,51	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	5.755,34	32.670,22
Gastos Generales	6.396,93	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	6.250,11	34.208,96
Compra de Agua para Riego con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-70.366,18	-383.687,99
4. FLUJO NETO	-659.519,24	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	181.421,47	251.575,55
5. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	1,00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	-659.519,24	159.141,64	139.597,93	122.454,32	107.416,07	94.224,63	82.653,18	72.502,79	63.598,94	55.788,54	48.937,32	251.575,55
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												24,41%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)												1,44

VAN	S/. 251.575,55
TIR	24,41%
B/C	1,44

4.12 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El proyecto durante el horizonte de vida, está expuesto a factores externos de riesgo e incertidumbre que pueden afectar los flujos de caja (ingresos - egresos), por lo tanto puede variar la **RENTABILIDAD** del proyecto, dejando desde ya de ser rentable en el aspecto social.

Los factores, que pueden afectar los flujos de **BENEFICIOS Y COSTOS** del proyecto se han establecido en 02 escenarios considerados como los más relevantes en el Proyecto, y para los cuales se ha realizado un análisis de sensibilización, teniendo en cuenta los siguientes considerandos:

- Variación porcentual de los costos de la tarifa de agua
- Variación porcentual de los montos de inversión en obras

Para realizar el Análisis de Sensibilización se ha utilizado una hoja de cálculo cuyos resultados, para cada uno de los escenarios planteados se puede observar en los cuadros siguientes:

CUADRO N° 46

Análisis de Sensibilidad Del Proyecto

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO			
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR	B/C
	ALTERNATIVA		
Variaciones del Costo de la Tarifa de Agua			
30%	876,37	52,00%	2,02
20%	621,87	41,90%	1,88
10%	409,92	31,84%	1,57
0%	251,58	24,41%	1,44
-10%	-3,65	15,86%	0,92
-20%	-114,75	9,63%	0,78
-30%	-202,35	4,22%	0,61
Variaciones de los Costos de Inversion			
30%	-60,77	10,62%	0,95
20%	38,16	13,65%	1,03
10%	167,48	18,45%	1,12
0%	251,58	24,41%	1,44
-10%	394,95	28,88%	1,37
-20%	553,88	33,74%	1,55
-30%	612,81	41,20%	1,77

Fuente: Elaboración Propia

4.12.1 Variación Porcentual de los Costos de la Tarifa de Agua

El resultado del Análisis de Sensibilización del Proyecto, considerando como variaciones porcentuales los costos de la Tarifa de Agua, nos indica que el proyecto es muy sensible al cambio de dicha variable; respecto al VAN, este indicador va bajando en la medida que se va incrementado el costo de la tarifa de agua, hasta cuando el VAN se vuelve negativo, por lo tanto el Proyecto a ese nivel deja de ser rentable, del mismo modo la TIR, tiene un comportamiento similar al VAN.

Grafico N° 10

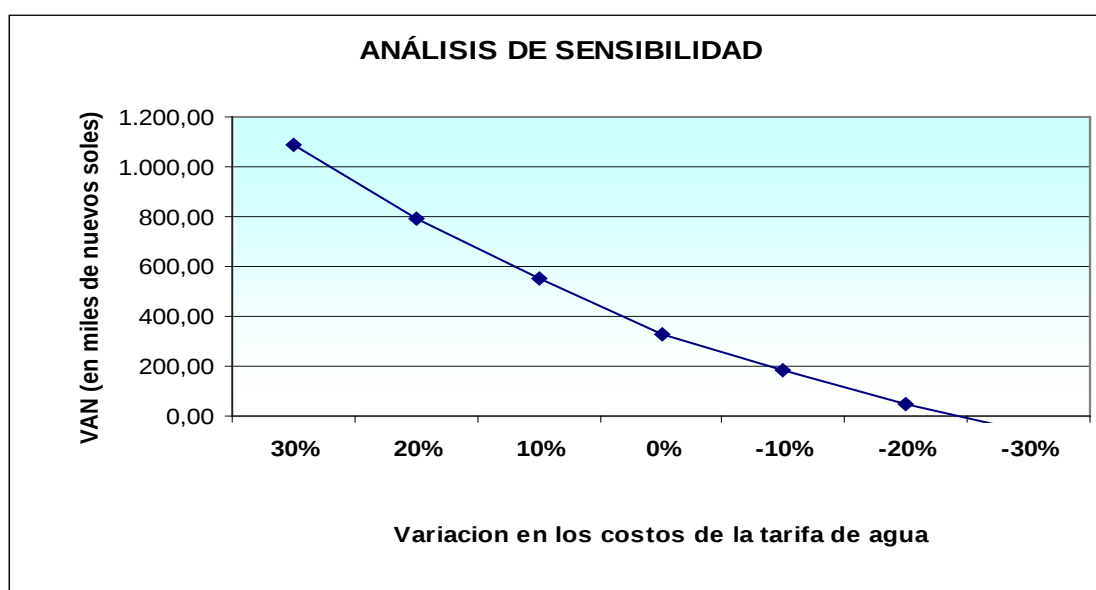
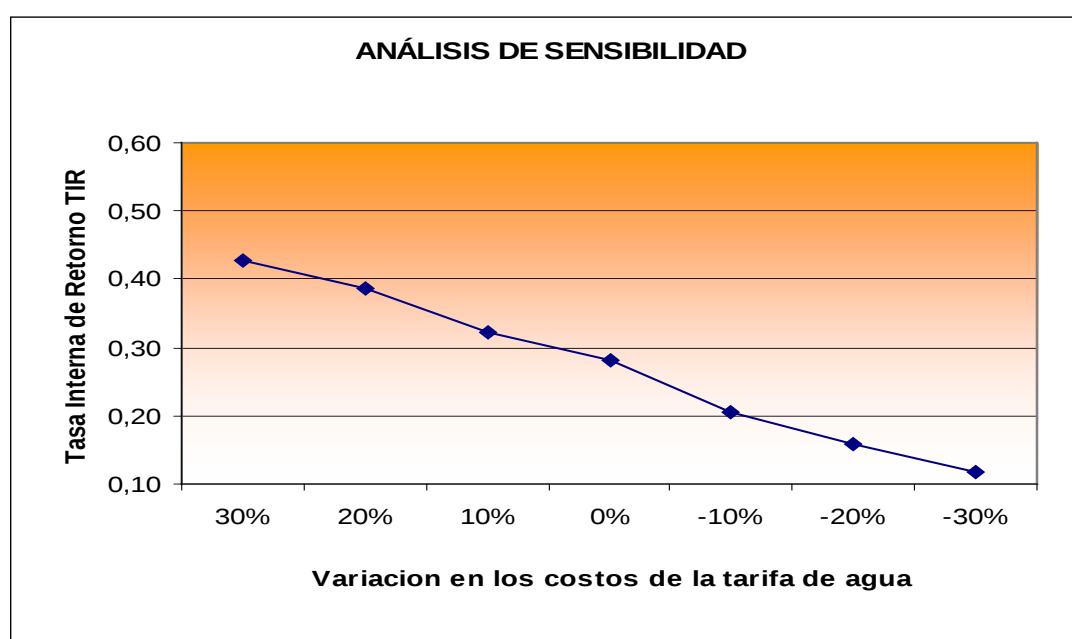


Grafico N° 11



Fuente: Elaboración Propia

4.13 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

Uno de los problemas recurrentes en la mayoría de proyectos de inversión pública, sobre todo en los Proyectos de Mejoramiento de Riego, es relacionado a la interrupción en las actividades de operación, mantenimiento y uso de las instalaciones u obras de infraestructura construidas por el proyecto; es decir, una vez que la entidad pública encargada de la ejecución se retira; la obra construida por falta de mantenimiento y una adecuada operación se deteriora, y la situación de los beneficiarios vuelve a ser la misma que existía antes de la ejecución del proyecto por lo que para lograr la Sostenibilidad del Proyecto se plantea los siguientes mecanismos:

4.12.1 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 del Proyecto.

➤ **La Unidad Ejecutora del Proyecto**

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

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

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

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

- **Participación de los beneficiarios**, los beneficiarios muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del

sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento.

➤ **Administración Técnica de Riego (ATDR)**

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

➤ **Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos serán los pobladores y trabajadores eventuales a quienes se les va a contratar en la obra como oficiales, operarios y o peones.

➤ **Amenazas y Riesgos**

Las Amenazas y Riesgos posibles del proyecto son, el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo el agua sin considerar como en la situación actual.

4.14 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

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

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

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

construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos, los que se detallan a continuación:

Impactos Negativos

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

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

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

En los Cuadros N° 38 y 39 se presenta la “Evaluación del Impacto Ambiental” y la “Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental”, respectivamente; trabajados sobre la base de la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. En el Cuadro N° 28 se muestra la valoración del EIA.

Cuadro N° 47 Evaluación del Impacto Ambiental		
Fuentes de Impacto Ambiental	Ocurrencia	Códigos
	SI / NO	Habilitados
A. Por la ubicación física y diseño		
- ¿La obra se encuentra dentro de un Área Natural Protegida y/o Zona Arqueológica?	NO	14,16,19
- ¿La fuente de agua es la única en toda la microcuenca?	NO	4,5,19
- ¿Se utilizará más del 50% del caudal de la fuente en época de estiaje?	NO	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 madera 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 N° 48 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 N° 49 Cuadro de Valoración EIA					
Para determinar el grado de impacto			Para determinar la categoría del Proyecto		
Frecuencia (f)		Grado	Ocurrencia de grados		Categoría
Mayor o igual que 5		Intenso	Al menos un caso de I		1
f > 5		I	Ningún caso de I y al menos 1 de L		2
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4		Leve	Ningún caso de I ni de L		3
4 > f > 2		L			
Menor o igual que 1		No significa	Grado	:	2
f = 1		N	Categoría del Proyecto	:	Leve

4.14.1 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.

4.13.2 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.

4.14.2 Recomendaciones

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

a) Calidad de aire y ruidos

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

b) Paisaje

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

c) Socio-económico

- ◆ Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra.
- ◆ Restricción del paso de los transeúntes.
- ◆ Señalar las rutas alternas necesarias para facilitar el paso de los transeúntes mientras duren las obras trabajos civiles.
- ◆ Control de generación de partículas.

- ◆ Control de los niveles de ruidos.
- ◆ Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja directamente en la obra.
- ◆ Señalización de las zonas peligrosas.
- ◆ Restricción del paso a los transeúntes.
- ◆ Instrucciones al personal para evitar accidentes.

4.15 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

El Plan de Implementación del proyecto comprende diversas actividades o procesos para llevar a cabo el proyecto desde el inicio del Proyecto y considera la elaboración del expediente técnico hasta el final de la obra.

a) Preparación de Términos de Referencia para Convocatorias de procesos de Selección

Los términos de referencia son elaborados por personal técnico de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao y consisten en la descripción de los objetivos y/o metas que deberán cumplir las empresas que se encargarán de la elaboración del expediente Técnico, así como de la Ejecución de las Obras. Los Términos de Referencia son un documento que forman parte de las bases de la licitación y que coincide con las metas de los Proyectos cuya viabilidad ha sido otorgada.

b) Procesos de Selección para la realización del Expediente Técnico-Ejecución de Obra y Supervisión.

La selección de la empresa especializada que elaborara el Expediente Técnico estará a cargo de la Junta de usuarios del Sub Distrito de Riego Chao.

La ejecución de la obra será bajo la modalidad de contrata, para ello se seleccionara las empresas ejecutoras mediante licitación publica nacional en concordancia con las normas Vigentes del CONSUCODE, teniendo en cuenta esta modalidad de ejecución en el Proyecto se ha previsto los gastos generales y utilidades del contratista, así como también se ha costeado los gastos de administración y supervisión del mismo.

Respecto a las acciones de supervisión y seguimiento del Proceso constructivo, así como la administración del mismo, estará a cargo del

Programa Sub Sectorial de Irrigaciones PSI, debiendo contratar para ello a profesionales especializados y con experiencia en obras de irrigación que cumplan las labores encomendadas.

c) Elaboración del Expediente Técnico

Es elaborado por el profesional de la empresa ganadora del proceso de selección conforme a los términos de referencia y demás documentos de las bases de dicho proceso. Cumpliendo además con las normativas y reglamentos de diseño vigentes.

d) Aprobación del Expediente Técnico.

Los expedientes técnicos deben estar aprobados por el programa Sub Sectorial de Irrigaciones PSI.

e) Ejecución y Supervisión de Obras.

La ejecución de la Obra estará a cargo de la empresa seleccionada y de mejor nivel que exista en el mercado, para las actividades de Supervisión se designará el personal idóneo que realice dichos trabajos con la experiencia en el rubro, la Supervisión consiste en verificar que la obra se realice de acuerdo al Expediente Técnico y normas y Reglamentos Vigentes velando por la correcta ejecución y desarrollo de la obra.

f) Recepción de Obra.

Estará a cargo del Programa Sub Sectorial de irrigaciones y consiste en la verificación final sobre los trabajos se hayan realizado conforme a lo Establecido en el expediente técnico.

g) Entrega de las obras de Infraestructura.

Culminadas y recepcionadas las obras, el Programa Sub Sectorial de Irrigaciones va proceder a la entrega respectiva de las obras a la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao Beneficiarios directos del Proyecto, institución que se hará cargo de la operación y mantenimiento.

El cronograma general de implementación del Proyecto y las obras se ha planteado para 05 meses, que corresponde desde la preparación de los Términos de Referencia y elaboración del

Expediente Técnico hasta la culminación total de las Obras Previstas su ejecución para 04 meses, según el diagrama Gantt adjunto.

GRAFICO N° 12

Item	METAS	MESES					
		MES1		MES2	MES3	MES 4	MES5
1	Estudios Definitivos						
3	Estructuras de Control y Medicion de agua						
	Supervision del Proyecto						

4.16 ORGANIZACIÓN Y GESTION

La ejecución de la obra será bajo la modalidad de contrata, para ello se seleccionará la Empresa Ejecutora mediante licitación publica nacional en concordancia con las normas vigentes del CONSUCODE, teniendo en cuenta esta modalidad de ejecución, se ha previsto los gastos generales y utilidades del contratista, así mismo se ha costeado los gastos de supervisión del Proyecto.

El detalle del proceso constructivo y especificaciones técnicas para la Construcción de la obra se detallará en el estudio definitivo o expediente técnico que se elaborará de acuerdo a los parámetros técnicos para obras de Riego, los mismos que serán verificados y aprobados por el PSI.

4.17 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

El Marco Lógico es una modalidad de presentación de los proyectos, por lo que es un resumen ejecutivo del proyecto bajo la forma de un cuadro de dos entradas, tipo matriz.

En el Marco Lógico se verifica la consistencia interna del proyecto, reconociendo las relaciones de causa-efecto entre los niveles del mismo.

Sus principales utilidades en el proyecto son:

- o Ayuda entender la naturaleza del problema a resolver y visualiza posibles soluciones.
- o Establece con claridad los objetivos y medición de logros de dichos objetivos.
- o Identifica explícitamente potenciales problemas.

- o Facilita la coordinación entre las partes interesadas en el proyecto.
- o Sienta las bases para el monitoreo y evaluación ex - post.

Un buen proyecto exige una lógica perfecta: la perfección se logra Cuando las condiciones establecidas en cada nivel son necesarias y Suficientes para alcanzar el nivel siguiente. Para el caso del proyecto véase el cuadro siguiente

CUADRO N° 50
MATRIZ DE MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	• Eficiente Gestión del Agua, en la Junta de Usuarios del Valle de Nepeña	• 1,456 Agricultores disponen de mayor cantidad de agua de riego, por lo tanto van incrementar la producción agropecuaria.	• Estadísticas del MINAG-ATDR • Estadísticas del INRENA • Estadísticas de la Junta de Usuarios y Comisión de Regantes del Valle de Chao.	
PROPÓSITO	• Eficiente Gestión en la distribución del agua para riego en el Valle de Chao.	• La medición del volumen real de agua vendida a los bloques de riego se realiza con personal especializado • Los ingresos por venta de agua a los usuarios de riego en el Valle de Chao se incrementan en 18 % al primer año de funcionamiento del Proyecto.	• Reportes ATRD Moche -Viru – Chao • Reportes e informes de la Junta de Usuarios. • Estadísticas de INRENA – PROFODUA • Record de cobranzas de Agua de Riego en la Junta de Usuarios	• La Junta de Usuarios invierte en Operación y Mantenimiento de la Infraestructura. • Los mayores ingresos por venta de agua se utilizan en mejorar la infraestructura de riego. • Los agricultores invierten en equipo de riego y maquinaria agrícola
COMPONENTES	• Fortalecimiento Organizacional de la Junta de Usuarios • Suficiente Infraestructura de Distribución de Agua de riego	• Personal Técnico Capacitado, en manejo de agua y operación de las obras de control y medición a partir del primer año del proyecto. • La lectura del Volumen de agua asignado a cada bloque de riego se realiza con mayor precisión, el error de lectura disminuye al 5 %. • Medición de los volúmenes de agua asignada a los bloques de riego con eficiencias de distribución del 70% a partir del primer año del proyecto.	• Reportes ATDR y Junta de usuarios • Reportes de gastos en operación y mantenimiento de la infraestructura • Estadísticas de medición de agua por bloques de riego • Reportes de la Junta de usuarios del Incremento de agua vendida a los usuarios	• La Junta de Usuarios administra adecuadamente la infraestructura de control y medición de caudales • Los agricultores dispuestos asumir el costo real de la tarifa de agua
ACTIVIDADES	• Construcción de Estructuras de control y medición de agua por bloques de riego	• Construcción de 24 Estructuras de control Y Medición de agua los cuales 14 requieren de la implementación de compuertas metálicas y pantallas de concreto armado. • La inversión en obra es de S/ 715,621.91 soles • El plazo de ejecución es de 04 meses calendarios	• Expediente técnico • Acta de inicio de obra. • Informe de Avance Físico-Financiero de la obra. • Cuaderno de Obras • Comprobantes de Gasto • Expediente de Liquidación de Obra	• No se produce eventos naturales ni provocados que afecten la ejecución física ni financiera del proyecto. • Se tenga el expediente técnico aprobado • Los usuarios asumen, el compromiso de aporte económico. • Se disponga del Expediente técnico

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las estructuras de medición de caudales a construir mejorarán la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
- 2) El presente proyecto tiene como metas:

Construcción de 24 estructuras de control y medición de agua por bloque de riego de los cuales, 14 estructuras requieren la implementación de compuertas metálicas y pantallas de concreto.
- 3) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao y Comisiones de Regantes.
- 4) La inversión asciende a la suma de S/. **754,621.91** soles, suma que va permitir el desarrollo de las metas propuestas, del total de financiamiento el 20 % de la inversión corresponde a la contrapartida de los beneficiarios del Proyecto, en esta caso la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Chao, y el 80% corresponde al aporte de los fondos del tesoro publico.

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
INFRAESTRUCTURA	572,757.53	80.00	143,189.38	20.00	715,946.91	100.00
EXPEDIENTE TECNICO	0.00	0.00	38,675.00	100.00	38,675.00	100.00
TOTAL	572,757.53		181,864.38		754,621.91	100.00

Las labores de Supervisión serán financiadas por el PSI cuyo costo es el 10 % del costo de la obra.

DESCRIPCION	PSI		JUNTA DE USUARIOS		TOTAL	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
SUPERVISION DE OBRA	71,594.69	100.00	0.00	0.00	71,594.69	100.00

- 5) Los indicadores de Rentabilidad Social determinan que si es factible la inversión en beneficio de 1,456 usuarios de riego que en conjunto manejan 8,923.08 has, bajo riego, siendo los resultados lo siguiente

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN	TIR	B/C
ALTERNATIVA DE SOLUCION UNICA	251.575,55	24,41%	1,44

- 6) Participación directa de los usuarios en la distribución del recurso hídrico mediante lectura directa de caudales.
- 7) Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.
- 8) Las estructuras de medición de caudales pierden precisión cuando se varían las condiciones iniciales en las cuales fueron diseñadas, por lo que se les debe hacer un mantenimiento permanente.
- 9) Para la calibración de las miras se considera condiciones hidráulicas y geométricas estables en la sección del medidor, por lo que se recomienda que se mantengan dichas condiciones.

En conclusión, con la puesta en marcha del Proyecto, se va contribuir a mejorar la eficiencia en la gestión del agua de riego, dotando a la junta de Usuarios Sub Distrito de Riego Chao, de mejores herramientas de gestión para administrar y optimizar el agua de riego a nivel de bloques de riego.

Se recomienda tener en cuenta el desarrollo de los eventos de capacitación para lograr el objetivo del Proyecto, dichas actividades deben realizarse por un lado la Junta de Usuarios del valle de Chao y por otro lado el PSI e IRH de acuerdo al plan operativo de capacitaciones que ha elaborado cada institución