



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA
DIRECCION DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRAULICOS
MULTISECTORIALES



P E R F I L

AFIANZAMIENTO HIDRICO DE LA CUENCA DEL RIO GRANDE-STA CRUZ-PALPA



RESUMEN EJECUTIVO

Lima, Octubre 2009

RESUMEN EJECUTIVO

1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Proyecto

“Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande- Santa Cruz, Palpa”

1.2 Sector y Función

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

1.3 Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora

Unidad Formuladora

Gobierno Regional de Ica

Unidad Ejecutora

El Gobierno Regional de Ica, a través de la Gerencia de Infraestructura Hidráulica.

1.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios

Son instituciones locales y regionales de la zona, en especial de los distritos de Palpa, Santa Cruz y Río Grande, de la provincia de Palpa del departamento de Ica, que vienen brindando apoyo financiero y participativo a los agricultores beneficiarios del proyecto de los valles de Palpa-Viscas, Santa Cruz, Río Grande y Llipata, los que a través de sus organizaciones representativas (Comisiones de Regantes integrantes de la Junta de Usuarios de Palpa) vienen haciendo constantes gestiones ante las autoridades regionales y gubernamentales, a fin de concretar la ejecución del proyecto en mención.

1.5 Marco de Referencia

1.5.1. Antecedentes del proyecto

En el año 1966, la Corporación de Reconstrucción y Desarrollo de Ica (CRIDI) mediante un contrato firmado con el Consorcio CORPORACION HIDROTECNICA S. A y JOSE VIVAS IBERICO S. A INGENIERO CONSULTOR, elaboró el Proyecto: “Derivación de los Excedentes de las Aguas del Río Grande al Valle de Santa Cruz, Palpa”.

El año 1968 el Consorcio EDES-EPTISA, llevó a cabo el estudio de factibilidad de la derivación del Río Pampas y Planificación Agrícola e Industrial del sector Ica – Nazca En este estudio se propone la construcción de la Presa de Los Loros para hacer un uso racional de los recursos hídricos aportados por el Río Grande.

El año 1980 CORDEICA, elaboró y presentó el Plan ICA 80, para el desarrollo integral del departamento de Ica, en donde es considerado el proyecto “Derivación de los Excedentes de las Aguas del Río Grande al Valle de Santa Cruz, Palpa”.

El año 1986, la Corporación Departamental de Desarrollo de ICA (CORDEICA) impulsó la realización de los Estudios Definitivos de la Presa de Los Loros – Proyecto Pampas. Este proyecto fue orientado a definir las obras necesarias para la ejecución de la Presa de Los Loros, en el cauce del Río Grande.

Con fecha 30 de noviembre del 2007, se suscribió el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Ica y el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales –INRENA, hoy Autoridad Nacional del Agua, para llevar a cabo los Estudios de Pre-Inversión, cuyo costo será co-financiado entre el Gobierno Regional de Ica y la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH del INRENA. En Marzo del 2008; se firma la Primera addenda al Convenio, estableciéndose el objetivo, finalidad y alcances, entre otros, para la formulación del Perfil del Proyecto: “Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande-Santa Cruz –Palpa”.

En Agosto del 2008, las autoridades y dirigentes de las Comisiones de Regantes y la Junta de Usuarios de Palpa, se dirigen mediante un Memorial, al Sr. Ministro de Agricultura, solicitándole la construcción de una Presa en el Río Grande para almacenar, las descargas de agua en época de avenida (Enero-Marzo).

En Diciembre del 2008, el Gobierno Regional Ica, efectuó el primer desembolso, con cargo al Convenio, marcando el inicio de los estudios para la formulación del Perfil del Proyecto: “Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande-Santa Cruz –Palpa.

1.5.2. Prioridad Sectorial

El PIP se enmarca dentro de la política nacional y regional de lucha contra la pobreza y se considera de gran importancia y de primera prioridad microregional y regional.

2.0 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

2.1. Zonificación y Ubicación del Área de Estudio

Los distritos del área del proyecto, Santa Cruz, Río Grande, Palpa, LLipata y Viscas se ubican en la provincia de Palpa, departamento de Ica.

Hidrográficamente, el área de estudio está emplazada en la cuenca del Río Grande, abarcando parte de las áreas agrícolas del valle de Santa Cruz, por la margen derecha, y del os valles de Palpa y Viscas por la margen izquierda.

El acceso a la zona de estudio se logra a través de la carretera asfaltada Panamericana Sur en el tramo Lima-Palpa. De Palpa al valle Río Grande y luego al valle Santa Cruz, se accede a través de una carretera carrozable, parcialmente afirmada. A lo largo de los valles de Santa Cruz, Río Grande, Palpa y Viscas, existen sendas carreteras afirmadas, que comunican al área de estudio con los pueblos y poblados ubicados a lo largo de su recorrido. De estas carreteras afirmadas, parten trochas carrozables de enlace a poblados más alejados.

Por vía aérea, el aeropuerto de Nasca es el más cercano a la ciudad de Palpa, la que se encuentra a unos 80 km. del aeropuerto, el mismo que permite el aterrizaje de avionetas de 12 a 14 pasajeros, o menores.

2.2. Diagnostico Socioeconomico

2.2.1 Población

La población de los distritos de Palpa, Santa Cruz, Río Grande y LLipata, involucrados en el área del proyecto, alcanza un total de 12 461 habitantes, según el Censo Nacional 2007. Dicha población representa el 1.75 % del departamento de Ica, y el 96.78 % de la provincia de Palpa.

La extensión del área de los distritos del proyecto es de 904.84 Km², en ella se registra una población total de 12 461 habitantes, lo que determina una densidad poblacional promedio de 13.77 habitantes por Km², que resulta ser 1.3 veces mayor que la densidad poblacional de la provincia de Palpa, que es de 10.44 Hab./Km², y sólo 0.3 veces la densidad del distrito de Palpa, que es de 49.17 Hab./Km², y 0.4 veces la densidad poblacional del departamento de Ica, que es de 33.38 Hab./Km². El distrito de Palpa es el de mayor densidad poblacional de los cuatro involucrados en el proyecto.

2.2.2 Necesidades Básicas Insatisfechas

En el área del proyecto, existen 9 366 viviendas particulares, de las cuales 4 085 (43.62 %) están en condición de ocupadas y sólo 598 (6.38 %) se encuentran desocupadas. De las viviendas ocupadas, el 81.25 % (3 319) se encuentra con ocupantes presentes y el 4.79 % (196) es de uso ocasional.

Según tipo de abastecimiento de agua, un 70.80 % cuenta con agua potable dentro de la vivienda, sólo el 8.89% cuenta con red pública fuera de la vivienda, y el 1.27 % se abastece de camión cisterna o similar.

Así mismo; 1480 viviendas (44.59 %) de las viviendas particulares disponen de servicios higiénicos dentro de la vivienda, el 1.96% utiliza pozo séptico y el 9.97% no cuenta con servicio higiénico dentro de la vivienda

De otro lado, se observa que el 73.06% de las viviendas de los distritos de Palpa, Santa Cruz, Río Grande y Llipata, cuentan con servicio de alumbrado eléctrico conectado a la red pública; mientras que el 26.94 % no cuenta con servicio de alumbrado eléctrico.

Según resultados del XI Censo de Población y VI de Vivienda realizado por el INEI, el 29.07 % de los pobladores cuentan con primaria completa y el 39.41 % cuenta con estudios secundarios. Así mismo; sólo el 5.08 % ha alcanzado un nivel educativo universitario completo.

Los resultados del análisis de las actividades de la población, de 6 años y más, por nivel educativo alcanzado y según la actividad económica que realiza, muestran que la actividad predominante, en todos los niveles educativos alcanzados, es la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (46.51%), siguiéndole la actividad de comercio de repuestos de vehículos, pero con un porcentaje bastante menor (13.52 %) y luego la de explotación de minas y canteras con el 5.90 %.

2.3 Diagnostico Agroeconómico

2.3.1 Área Beneficiada

El área beneficiada del proyecto alcanza una extensión de 3 761 ha. y está enmarcada dentro de la superficie de cultivo de los sectores de Santa Cruz, Río Grande Medio, Palpa y Viscas, quedando involucradas dentro de ella, las 3 261ha. que actualmente se cultivan, en promedio, en estos sectores.

2.3.2 Estructura del Tamaño y Tenencia de la Tierra

Un aspecto notable que destacar de la condición jurídica de los productores del área de estudio es que el 96.78% son personas naturales que manejan el 25.31% de la tierra con un tamaño promedio por predio de 6.03 ha y solo el 2.90% de los productores, que poseen el 1.05% de la tierra son sociedades de hecho, las cuales tienen en promedio 8.40 ha. Así mismo, 0.08% es representado como comunidad campesina, que manejan el 74.36% de las tierras con un tamaño promedio por predio de 21 366 ha.

De la misma manera que la condición jurídica de los productores, se destaca el hecho que el régimen de tenencia indica que el 46.63% de los productores agropecuarios posee el 90.35 % (26 147.68 ha) de la tierra cuya propiedad se encuentra con título registrado, en tanto que el 14.41 % de predios conducen el 2.91 % de la superficie sin contar con título registrado. Los productores que carecen de título o éste se encuentra en trámite representan el 17.45 % (13.74 % + 3.71 %).

Otras formas de tenencia como el arrendamiento, la propiedad comunal u otro comprende al 22.74 % de los productores (9.73% + 4.29% + 7.72%) y conducen el 3.13% de las tierras.

2.3.3 Uso Actual de la Tierra

USO GENERAL	USO ESPECIFICO	AREA		
		(ha)	(%) SUP. AGRÍCOLA	(%) TOTAL GENERAL
Tierras de Labranza	Con cultivos transitorios	2 902.41	45.86	
	En barbecho	1 918.35	30.31	
	En descanso	62.75	0.99	
	Tierras Agrícolas no Trabajadas	335.02	5.29	
	Subtotal	5 218.53	82.46	
Tierras con Cultivos permanentes	Pastos cultivados + Forestales	196.39	3.11	
	Otros	450.08	7.11	
	Subtotal	646.47	10.22	
Cultivos Asociados		463.47	7.32	
Total Superficie Agrícola		6 328.47	100.00	35.79
Superficie no Agrícola		11 352.95		64.21
Total General:		17 681.42		100.00

Fuente: INEI - Censo Nacional Agropecuario 1994 (III CENAGRO)

En el cuadro anterior puede verse que el 82.46 % (5 218.53 ha) de la superficie agrícola de la zona del proyecto (6 328.47 ha), son tierras de labranza dedicadas a diferentes usos específicos, entre los que se ha incluido a las tierras agrícolas no trabajadas (335.02 ha) que representan el 5.29 % de la superficie agrícola disponible.

Se observa también, que sólo el 10.22 % (646.47 ha) están ocupadas con cultivos permanentes, contándose entre ellos a las plantaciones de frutales. Del mismo modo, sólo en el 7.32 % de la superficie agrícola (463.47 ha) se conducen cultivos asociados.

2.3.4 Producción Agrícola Actual

a. Cédula de cultivos

La superficie cultivada actual del área de estudio, según la intención de siembra de los agricultores, cubriría una extensión de 3 261 ha , pero la disponibilidad de agua para el riego de los cultivos, permite atender sólo el 60 % de la demanda; consecuentemente el área real plenamente atendida año a año sería de 2000 ha (60 % de 3 261 ha), las que son sembradas en la Campaña Agrícola, que se inicia en septiembre, con las primeras labores de preparación del terreno y, luego entre noviembre y diciembre se realizan las siembras, que se prolongan, en ciertos casos hasta enero.

Así mismo se observa que los cultivos transitorios, mayormente se conducen en los meses de diciembre a abril, coincidentemente con los meses de mayor disponibilidad de agua en la zona. La excepción es el cultivo del algodón, que por razones sanitarias (recomendaciones de SENASA) debe sembrarse entre los meses de abril a junio; el riego en este caso, es con agua de bombeo en los valles de Santa Cruz, Palpa y Viscas.

En tres de los cuatro valles de la zona del proyecto (Santa Cruz, Palpa y Viscas), cuando la disponibilidad de agua es baja, se practica la distribución del recurso bajo la modalidad de "recorridas", que consiste en traer el agua disponible de la parte alta hacia la parte baja, cerrando tomas por tramos e ir regando hasta llegar a la parte baja. La recorrida es básicamente para regar los frutales y adicionalmente para cultivos que lo requieran como auxilio, por estar en suelos menos retentivos.

En Río Grande hay disponibilidad de agua, entonces la distribución del agua para el riego es por roles y órdenes. El Rol de riego es para un conjunto de regantes; mientras que la Orden es individual y por hora/ha, o tiempo limitado/ha y muchas veces horas/parcela o usuario.

CÉDULA DE CULTIVOS ACTUAL SEGÚN LA INTENCIÓN DE SIEMBRA DE LOS AGRICULTORES

CULTIVO	AREA	
	(ha)	(%)
Pallar	712	21.83
Garbanzo	720	22.08
Maíz Amarillo Duro	450	13.80
Esparrago	108	3.31
Alfalfa	23	0.71
Algodón	607	18.61
Frutales	417	12.79
Tuna (Cochinilla)	124	3.80
Páprika	100	3.07
Total Área Cultivada:	(ha)	3 261
	(%)	100.00

Fuente: Elaboración propia. Área cultivable: 6 328.47 ha

CÉDULA DE CULTIVOS ACTUAL DE ACUERDO A LA DISPONIBILIDAD DE AGUA

CULTIVO	AREA	
	(ha)	(%)
Pallar	350	17.50
Garbanzo	385	19.25
Maíz Amarillo Duro	250	12.50
Esparrago	67	3.35
Alfalfa	16	0.80
Algodón	370	18.50
Frutales	417	20.85
Tuna (Cochinilla)	70	3.50
Páprika	75	3.75
Total Área Cultivada:	(ha)	2000
	(%)	31.60

Fuente: Elaboración propia. Área cultivable: 6 328.47 ha

b. Análisis de las Variables de la Producción Actual

Los volúmenes de producción de mayor relevancia y de interés comercial están constituidos por el algodón, seguido del pallar, garbanzo, maíz amarillo duro.

Este resultado económico determina un nivel de ingreso promedio por hectárea de los agricultores bajo, lo que convierte a la agricultura en una actividad de subsistencia o básicamente de autoabastecimiento familiar.

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

CULTIVOS	Valor Bruto de Producción	Costo Total de Producción	Valor Neto de Producción
Algodón	1 095 635,79	905 674,96	189 960,83
Alfalfa	7 925,53	6 717,64	1 207,90
Ají Paprika	551 629,00	139 020,62	412 608,38
Espárrago	1 071 818,32	224 299,15	847 519,16
Frutales : mango, naranja	745 837,11	602 096,67	143 740,44
Maíz Amarillo Duro	668 291,52	537 471,28	130 820,24
Pallar G. Seco	820 676,65	685 276,27	135 400,38
Garbanzo G. Seco	883 970,75	713 203,82	170 766,94
Cochinilla (Tuna)	48 535,23	39 226,16	9 309,07
TOTAL	5 894 319,90		2 041 333,34

Fuente: Cuadro 1 del anexo 4.2.

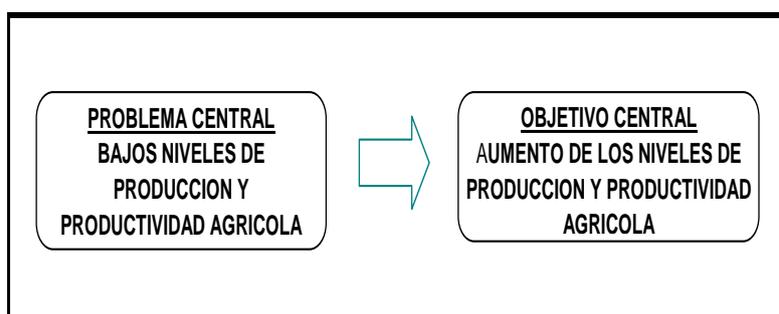
2.4 Identificación del Problema Central y sus Causas

La situación negativa de la zona de estudio es la vulnerabilidad de la actividad agrícola, generada como consecuencia de la irregularidad y estacionalidad de las fuentes de agua para satisfacer las necesidades de los cultivos, lo que determina el estancamiento de la capacidad productiva y del proceso de desarrollo socioeconómico.

2.5 Objetivo del Proyecto

El Objetivo Central o propósito del Proyecto está asociado con la solución del Problema Central, de la siguiente manera:

OBJETIVO CENTRAL



2.5.1 Determinación de los Medios para Alcanzar el Objetivo Central

Los medios que se relacionan directamente con el Problema se establecen a partir de la Causa Directa. Estos medios de primer nivel, son: Agricultura bajo riego eficiente, elevación del nivel tecnológico de la actividad agrícola y adecuadas técnicas de riego.

Los medios fundamentales que se relacionan indirectamente con el Problema y que se establecen a partir de las causas indirectas, son: existencia de infraestructura de almacenamiento y regulación, adecuada infraestructura de captación, conducción y distribución, suficiente capacidad operativa de la organización de usuarios; prácticas culturales adecuadas y conocimiento de técnicas de riego parcelario.

2.5.2 Determinación de las Consecuencias Positivas que se Generarán Cuando se Alcance el Objetivo Central

La solución del problema: **Aumento de los niveles de producción y productividad agrícola** generará las consecuencias positivas siguientes:

Directas:

- Mayor integración y articulación a mercados
- Mayores niveles de ingreso de los agricultores

Indirectas de primer nivel:

- Dinamización de la actividad agrícola
- Aumento de la ocupación
- Reducción de la migración de la población

Indirectas de segundo nivel:

- Dinamización de las actividades comerciales y productivas
- Disminución de la pobreza

De acuerdo a todos los efectos directos e indirectos mencionados, se llega a establecer el Fin Ultimo: "Adelanto socioeconómico de la población de los centros poblados de los valles de Santa Cruz, Río Grande, Palpa y Viscas"

2.6 Alternativas de Solución

Se ha planteado como única alternativa de solución que permitirá alcanzar el objetivo central, la construcción de un reservorio de almacenamiento y regulación en Los Loros, Río Grande. Esta solución, supone la construcción y ampliación del sistema de captación, conducción y distribución y la organización de los usuarios que tendrán a su cargo la responsabilidad de realizar una eficiente y racional distribución del agua y otras medidas complementarias, relacionadas con el conocimiento de prácticas culturales y técnicas de riego parcelario.

Predominan, por tanto, entre las obras nuevas las siguientes:

En el valle Río Grande:

- Presa de almacenamiento y regulación Los Loros, obra de almacenamiento en la cabecera del proyecto, con capacidad para contener un volumen total de 18 MMC, con un volumen muerto de 3 MMC y una disponibilidad de 15 MMC.
- Bocatoma de Derivación Chantay: en la margen derecha del cauce del Río Grande, para derivar las aguas al valle Santa Cruz.
- Canal de conducción con origen en la bocatoma Chantay y una capacidad de conducción de 3 m³/s, hasta empalmar con el río Santa Cruz.

- Desarenador del canal de conducción, después de la Bocatoma Chantay.
- Bocatoma de Derivación Gramadal, en la margen izquierda del Río Grande, para derivar las aguas a los valles de Palpa y Viscas.
- Canal de conducción con origen en la bocatoma Gramadal de 5 m³/s de capacidad, hasta empalmar con la infraestructura de riego de la margen derecha del río Palpa.
- Desarenador del canal de conducción, después de la Bocatoma Gramadal.

En el valle Santa Cruz:

- Mejoramiento de la infraestructura de conducción principal y de distribución que corresponda, para el mejoramiento del riego en este valle.

En los valles de Palpa y Viscas:

- Margen derecha del río Palpa: Culminación del canal principal revestido (incompleto) de 5 m³/s de capacidad hasta llegar al río Palpa.
- Sifón de cruce del río Palpa.
- Canal de Conducción en la margen izquierda del río Palpa hasta el río Viscas.
- Mejoramiento de la infraestructura de conducción principal que corresponda, en ambos márgenes de los valles Palpa y Viscas.

3.0 FORMULACION Y EVALUACION

3.1. Oferta y Demanda de Agua

La cuenca del río Grande es una de las cuencas con flujo de agua con variabilidad a lo largo del año calendario, aunque al igual que la generalidad de los ríos de la costa peruana, la mayor parte de su descarga ocurre en los primeros meses del año, lo cual origina problemas en el suministro de agua para los diferentes usos agrarios y no agrarios.

Oferta Hídrica

Los ríos que conforman la fuente hídrica del proyecto son: Grande, Palpa, Viscas y Santa Cruz. La producción media anual de cada una de ellas ha sido obtenida de los estudios hidrológicos realizados con fines de asignación de agua por bloques de riego, preparados por el PROFODUA.

Es importante, hacer mención, que el valle en estudio, además de las fuentes hídricas, antes mencionadas, se sirve de aguas subterráneas, en un volumen de 9 MMC/año, en promedio (1.13 MMC/mes, por un periodo de 08 meses); según información proporcionada por la oficina técnica de la Autoridad Local del Agua – ALA, Palpa Nazca, como resultado de estudios Hidrogeológicos para la zona e inventario nacional de infraestructura y pozos de agua, realizados en el 2006 -2007.

3.2 Demanda de Agua

En esta sección se presenta la información concerniente al análisis de las demandas de agua para la condición Con Proyecto que propone el Perfil del Estudio.

El Proyecto “Afianzamiento Hídrico de la cuenca del río Grande - Santa Cruz - Palpa” es un proyecto que satisfará la demanda por usos agrarios de las zonas de Santa Cruz, Río Grande Medio, Palpa y Viscas. Además satisfará la demanda por uso poblacional de las ciudades y asentamientos ubicados en el ámbito del proyecto, cuyo servicio está a cargo de EMAPICA.

Como primer paso se ha identificado la cédula de cultivos actual, en base a la información obtenida del comportamiento histórico de una serie de 11 años, (Superficie promedio de áreas sembradas y cosechadas de los cuatro sectores que considera el proyecto); proporcionada por la Dirección General de Información Agraria – DGIA – MINAG, corroborado con trabajo de campo e información suministrada por la Junta de Usuarios del Valle de Palpa.

3.2.2 Cédula de Cultivos

a. La Cédula de Cultivos Actual

La Cédula de Cultivos, representativa de la **situación actual**, es la que se presenta en el Cuadro siguiente. En ella se puede ver el área que se asigna, en promedio, a cada cultivo en la zona del proyecto, observándose que el mes de abril, con 86.2 %, es el mes con mayor área cultivada (2 658 ha); teniéndose en general una intensidad de uso de la tierra (IU) de 0.5153, lo cual significa que en la campaña anual, sólo se llega a cultivar el 51.53 % del área disponible, con respecto al total de 6 328.47 ha

CÉDULA DE CULTIVOS ACTUAL

CULTIVO	ÁREA		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	(ha)	(%)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Pallar	712	21.8	712	712	712	712	712	712						
Garbanzo	720	22.0				720	720	720	720					
Maíz Amarillo Duro	450	13.8	450	450	450									450
Espárrago	108	3.31	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Alfalfa	23	0.71	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Algodón	607	18.6				607	607	607	607	607	607	607	607	
Frutales	417	12.7	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417
Tuna (Cochinilla)	124	3.80	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Páprika	100	3.07	100	100	100	100					100	100	100	100
Total Área	(ha)	3 261	1 934	1 934	1 934	2 811	2 711	2 711	1 999	1 279	1 379	1 379	1 379	1 222
Cultivada:	(%)	51.53	59.31	59.31	59.31	86.20	83.13	83.13	61.30	39.22	42.29	42.29	42.29	37.47

Fuente: Elaboración propia en base a información del DGIA – ALA – Palpa Nasca

Área Física = 6328.47 ha, Área Cultivada en el año = 3261 ha, Intensidad de Uso de la Tierra = 3261ha/ 6328.47 ha = 51.53%

De la lectura del cuadro precedente se observan como conclusiones importantes, las siguientes:

- El área total sembrada con los recursos hídricos de los ríos Grande, Palpa, Santa Cruz, Viscas y el aprovechamiento de las aguas subterráneas del valle, asciende a 3,261ha.
- Los cultivos mayoritarios son el garbanzo, pallar y algodón, en ese orden decreciente.
- El pallar es un cultivo que se siembra en todos los valles.
- El garbanzo es propio de Palpa, Viscas y mayoritariamente de Santa Cruz.
- En cuarto orden se encuentra el Maíz Amarillo duro
- Los frutales como: mango y naranjo, siendo los valles predominantes Palpa y Viscas.
- Es importante mencionar la implementación de nuevos cultivos en la zona, como es el espárrago y la páprika, siendo Santa Cruz el sector, con mayores áreas sembradas.
- Otro cultivo de importancia es la tuna, siendo Santa Cruz el más intensivo en su producción.

b. La Cédula de Cultivos Con Proyecto

De la lectura del siguiente cuadro, se puede concluir lo siguiente:

- En la situación Con Proyecto, el área total a sembrar, sería de 3 761 ha.
- Tomando en cuenta la tradición agrícola de la zona, los cultivos más representativos serían; el garbanzo, pallar y algodón, en ese orden de importancia relativa.
- Los frutales como: mango y naranjo, siendo los valles predominantes Palpa y Viscas.
- En esta cedula, con proyecto, se ha concentrado la distribución de las 500 ha a mejorar, para los cultivos de espárrago, páprika y maíz amarillo duro.
- El cultivo de espárrago y páprika, presentan un gran potencial agro exportador, teniendo en cuenta las bondades de calidad y estacionalidad de nuestros productos bandera.
- La tuna, que se cultiva, en el valle de Santa Cruz, con fines de explotación de cochinilla, también presenta un futuro promisorio, por los niveles de pureza y concentración de ácido carmínico.

CEDULA DE CULTIVOS CON PROYECTO

CULTIVO	ÁREA		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	(ha)	(%)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Pallar	712	18.93	712	712	712	712	712	712						
Garbanzo	720	19.14				720	720	720	720					
Maíz Amarillo Duro	550	14.62	550	550	550									550
Espárrago	308	8.19	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308
Alfalfa	23	0.61	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Algodón	607	16.14				607	607	607	607	607	607	607	607	
Frutales	417	11.09	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417
Tuna (Cochinilla)	124	3.30	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Páprika	300	7.98	300	300	300	300					300	300	300	300
Total Área	(ha)	3 761	100	2 434	2 434	2 434	3 211	2 911	2 911	2 199	1 479	1 779	1 779	1 779
Cultivada:	(%)	59.43		64.72	64.72	64.72	85.38	77.40	77.40	58.47	39.32	47.30	47.30	47.30

Fuente: Elaboración propia en base a información del DGIA – ALA – Palpa Nasca

Área Física = 6328.47 ha, Área Cultivada en el año = 3761 ha, Intensidad de Uso de la Tierra = 3761ha/ 6328.47 ha = 59.43%

3.2.3 Demandas de Agua

a. Evapotranspiración Potencial

El cálculo de la evapotranspiración potencial o de referencia ha sido realizado utilizando el método de Penman - Monteith, aplicando el software CROPWAT preparado por la FAO, de amplio uso en el planeamiento de proyectos de riego tanto a nivel nacional como internacional, debido a que dicha fórmula es la que mejor relaciona la injerencia de la radiación solar en el cálculo de las necesidades de agua de los cultivos.

En el Cuadro No. 2.12 se presentan los resultados de la aplicación del software así como la información básica utilizada en dicho cálculo, como son temperatura media, humedad relativa media, velocidad del viento y las horas de sol, que son los indicadores solicitados por el método de Penmann modificado.

En el caso del Sector Santa Cruz debe ser considerado en el cálculo de la cantidad de agua a ser aplicada mediante el riego, el hecho de que principalmente en los meses de Julio y Agosto ocurre el fenómeno conocido como la “blandura” que son masas de agua en estado gaseoso, que aparecen en las primeras horas del día generando un microclima húmedo que favorece el balance hídrico en la relación agua-suelo-planta-clima.

**CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ET_o)
 POR EL MÉTODO DE PENMAN MONTEITH**

Estación: Palpa **Longitud:** 75°11' 75.183°
Región: Ica **Latitud:** 14°32' 14.533°
Provincia: Palpa **Altitud:** 300 msnm
Distrito: Palpa

MES	TEMP. MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	VIENTO (km/día)	INSOLACION (horas)	RADIACION (MJ/m2/día)	ET _o (mm/día)
Enero	27.1	52	201	8.0	13.7	6.01
Febrero	27.7	55	201	8.0	13.7	5.92
Marzo	26.2	60	201	8.0	12.8	5.28
Abril	24.0	66	201	8.0	11.2	4.35
Mayo	21.9	66	201	8.0	9.2	3.67
Junio	19.9	71	201	10.0	9.2	3.27
Julio	19.1	71	201	10.0	9.5	3.27
Agosto	19.8	66	201	10.0	11.1	3.89
Setiembre	21.2	61	311	10.0	13.0	5.09
Octubre	22.3	63	311	10.0	14.6	5.48
Noviembre	23.6	63	311	10.0	15.3	5.83
Diciembre	24.8	62	311	8.0	13.9	5.75
PROMEDIOS	23.1	63	238	9.0	12.3	1,756

b. Eficiencias de Riego

Para el cálculo de la demanda de agua se ha trabajado con los valores de las eficiencias que se indican en el cuadro siguiente. Estas eficiencias son producto de las apreciaciones efectuadas durante los trabajos de campo, de acuerdo al método de riego por gravedad que utilizan los agricultores; así como de acuerdo a la cultura de roles de riego y horarios de riego que suelen utilizar las Comisiones de Regantes que conforman el área beneficiada con el Proyecto.

EFICIENCIAS DE RIEGO EN LA ZONA DEL PROYECTO

Eficiencia de conducción:	
Canal trapecial revestido con concreto simple:	0.95
Eficiencia de distribución:	
Conducción en laterales:	
Canales revestidos con concreto:	0.95
Operación de estructuras en riego por gravedad:	0.85
Eficiencias de aplicación:	
Riego por gravedad:	0.65
Riego presurizado:	
Eficiencia Total:	
Transitorios:	Gravedad: 0.50
	Presurizado:

c. Demanda de Agua por Usos Agrarios

La demanda total de agua, para el proyecto, incluyendo el requerimiento para uso poblacional, es de 59.94 MMC.

El sector de riego Santa Cruz, tiene una demanda de agua de 30.35 MMC, las cuales servirán a 1991 ha, de las cuales 500 son áreas mejoradas.

En orden de importancia, por los volúmenes de agua requeridos, en segundo lugar está el sector de riego Palpa, el mismo que demanda 11.94 MMC, para satisfacer a 610 ha. El sector de Río Grande Medio, demanda 10.07 MMC, para el servicio de 720 ha.

DEMANDA TOTAL DE AGUA PARA EL RIEGO ESCENARIO CON PROYECTO

SECTOR	AREA (ha)	DEMANDA (MMC)
Poblacional		0.58
Río Grande Medio	720	10.07
Palpa	610	11.94
Viscas	440	7.01
Santa Cruz (área actual)	1,491	20.82
Santa Cruz (áreas mejoradas)	500	9.53
TOTAL	3,761	59.94

d. Demanda de Agua por Usos No Agrarios

En el ámbito del proyecto sólo se tiene el uso poblacional, el cual es administrado por EMAPICA. Actualmente, el suministro de agua es bastante limitado, solamente por horas. Hay algunos centros poblados donde la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, ha intentado ofrecer el servicio pero no ha recibido el apoyo de los beneficiarios en el sentido de pagar una tarifa comercialmente acorde con los costos de producción.

Sin embargo para fines del presente proyecto se ha considerado que los cinco distritos de la provincia de Palpa serán atendidos con recursos del río Grande. La Ley de Recursos Hídricos, establece que la necesidad de la población es la primera que debe ser atendida, consecuentemente, el balance hídrico se ha realizado teniendo en cuenta prioritariamente la demanda poblacional, cuyo cálculo se presentan en el cuadro siguiente.

CALCULO DE DEMANDA POR USO POBLACIONAL

Proyecto: Afianzamiento Hídrico Cuenca Río Grande-Santa Cruz-Palpa

Ciudad:	Palpa, Río Grande, Santa Cruz, Llipata, Tibillo	
Población actual (*):		12,875 hab
Tasa de crecimiento (r) (*):		1.16 %
Período de diseño (t):		20 años
Población proyectada:	$P_f = P_o * (1 + r*t/100)$	15,862 hab
Dotación:		100 litros/habitante/día
Consumo promedio anual:	$Q = \text{Pob.} * \text{Dot.}/86,400$	18.36 litros/segundo
Consumo máximo diario:	$Q_{md} = 1.30 * Q$	23.87
Masa anual requerida:		0.58 MMC
Masa mensual requerida:		0.05 MMC

(*) Fuente: XI Censo de Población y VI de Vivienda; INEI 2007.

3.3 Balance Hídrico

En esta sección se presentan los cálculos de la simulación efectuada como parte del Balance Hídrico, relacionando la disponibilidad hídrica existente en el ámbito del proyecto versus la demanda total. El período de análisis es el suministrado por el especialista en hidrología y que está comprendido entre los años 1984 - 2003, es decir tiene un tamaño de 20 años.

3.3.1 Reglas de operación

Las reglas de operación, con las cuales se ha efectuado el balance hídrico son las siguientes:

- En primer lugar se atiende la demanda poblacional de los distritos de la ciudad de Palpa.
- Luego se atiende la demanda por usos agrarios de cada uno de los valles, Río Grande Medio, Palpa, Viscas y Santa Cruz, con sus respectivos recursos hídricos, para una superficie total de 3,261 ha.
- Los déficits de Palpa, Viscas y Santa Cruz, son atendidos con los saldos del río Grande.
- Los déficits resultantes son atendidos con los recursos regulados en el embalse Los Loros, con un volumen útil regulado de 15 MMC.
- Los déficits resultantes son atendidos con agua subterránea, que en el ámbito del proyecto asciende a 9 MMC, habiéndose efectuado el análisis bajo la hipótesis de que el servicio es durante 8 meses.
- Con los saldos en el embalse Los Loros se atiende la demanda de hasta 500 ha de tierras actuales no regadas del valle Santa Cruz, con garantía hídrica mensual satisfactoria.

Para fines de un Estudio a nivel de Perfil, son válidas las asunciones efectuadas, y que deben ser necesariamente verificadas en la siguiente etapa de los Estudios de Pre-Inversión.

a. Resultados

En los siguientes cuadros, se presentan los resultados de la simulación efectuada como parte del balance hídrico, de acuerdo a las reglas de operación establecidas como hipótesis de trabajo. Se puede apreciar que para las áreas y demanda de servicios requeridos, en la situación actual, se tiene la disponibilidad hídrica del 35%, lo cual corresponde a una situación deficitaria, que amerita la explotación de aguas subterráneas.

BALANCE HIDRICO EN LA SITUACION ACTUAL

Meses de Déficit	156
Déficit Mensual	65 %
Garantía Mensual	35 %

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver, que existen garantías susceptibles de ser mejoradas mediante el uso complementario de aguas subterráneas. Como resultado de éste uso, se evidencia una mejora significativa en cuanto a la garantía mensual, pasando del 35% al 58%, siendo aún una situación deficitaria, lo que se interpreta, que se tiene una cobertura satisfactoria, sólo para el 58% del área

BALANCE HIDRICO EN LA SITUACION ACTUAL CONSIDERANDO AGUAS SUBTERRÁNEAS

Meses de Déficit	100
Déficit Mensual	42 %

Garantía Mensual	58 %
------------------	------

Fuente: Elaboración propia

En la situación con proyecto, se pasa a obtener una disponibilidad hídrica con las garantías adecuadas del 78%, según se puede ver en el cuadro siguiente:

**BALANCE HIDRICO CON AGUAS REGULADAS
EN LA SITUACION CON PROYECTO**

Meses de Déficit	54
Déficit Mensual	22 %
Garantía Mensual	78 %

Fuente: Elaboración propia

Si ahora se incluye en el balance las aguas subterráneas, los meses de déficit disminuyen a 36, los demás indicadores también mejoran, pasándose a tener una garantía mensual de abastecimiento de 85 %, que permite reforzar la producción agrícola.

**BALANCE HIDRICO INCLUYENDO AGUAS SUBTERRÁNEAS
EN LA SITUACION CON PROYECTO**

Meses de Déficit	36
Déficit Mensual	15 %
Garantía Mensual	85 %

Fuente: Elaboración propia

3.4 Costos

3.4.1 Costos de Inversión a Precios Privados

Para el proyecto Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande-Santa Cruz-Palpa, se ha considerado realizar el almacenamiento y regulación del agua en la presa Los Loros, ubicada en el cauce del Río Grande, aproximadamente en la cota 1 110 msnm, con el propósito de cubrir las demandas de agua de los valles de río Grande Medio, Santa Cruz, Palpa y Viscas.

A tal efecto, se plantean dos alternativas de solución: una con 18 MMC y una segunda, proyectada, de 30 MMC de almacenamiento, con lo cual se irrigarían 3 761 ha. Ambas alternativas, han sido analizadas en el anexo IV: Evaluación del Proyecto (Anexo 4.1, cuadros 18 al 21). Según los resultados, se ha seleccionado la alternativa de 18 MMC, por ser la de menor costo de inversión y mayor rentabilidad. La alternativa de un almacenamiento de 30 MMC totales, con 5MMC de volumen muerto y 25MMC útiles, resulta no rentable, principalmente por el alto costo de la presa.

De esta manera, la inversión total asciende a S/. 176.84 millones (US\$ 55.48 millones), para la alternativa de 18 MMC, de los cuales S/. 101.16 millones (US\$ 31.74 millones), corresponden a los costos directos y S/. 57.60 millones (US\$ 18.07 millones), a los costos indirectos, a los que se agregan S/. 43.31 miles (US\$ 13.59 miles), por concepto de fortalecimiento de las organizaciones de usuarios. La inversión total promedio por hectárea asciende a US\$ 14 752 por hectárea (Para mayores detalles ver el Cuadros 1 del Anexo 4.1).

Los costos directos están determinados principalmente por el costo de la presa, que representa el 89.36 % del costo directo total. Los costos indirectos han sido considerados de la siguiente manera:

Gastos Generales del Contratista	:	10% del costo directo.
Utilidades del Contratista	:	10% del costo directo.
Supervisión	:	6% del costo directo.
Estudios definitivos	:	3% del costo directo.
Impuesto General a las Ventas	:	19% del costo directo, más gastos Generales y utilidades del Contratista.
Administración General del proyecto	:	5% del costo directo.

Los costos de inversión según tipo de gastos, se han analizado teniendo en cuenta la estructura de precios unitarios de construcción de obras civiles y otros, conforme se muestra en detalle en el Cuadro 1 del Anexo 4.1 a precios privados, el mismo que en forma consolidada se presenta a continuación:

COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO
(Precios Privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	S/.	US\$
INVERSION PUBLICA		
COSTOS DIRECTOS		
Presa Los Lunos	90 398 927.00	28 361 863.25
Bocatoma Santa Cruz (Margen Derecha)	3 154 022.55	989 546.66
Bocatoma Palpa (Margen Izquierda)	4 238 865.05	1 329 906.39
Expropiaciones 1/	2 389 978.88	749 834.72
Mitigación de Impactos Ambientales	977 918.15	306 813.16
COSTO DIRECTO TOTAL (CD)	101 659 711.62	31 737 964.19
COSTOS INDIRECTOS		
Gastos Generales del Contratista (10 %de CD)	10 115 971.16	3 173 796.42
Utilidades del Contratista (10 %de CD)	10 115 971.16	3 173 796.42
Supervisión (6.0%de CD)	6 069 582.70	1 904 277.85
Estudios de Prefactib., Factib y Definitivos (3%de CD)	3 034 791.35	952 138.93
Impuesto General a las Ventas (19% de CD +2.1+2.2)	23 064 414.25	7 236 255.83
Administración General (5.0%de CD)	5 057 985.58	1 586 898.21
Capacitación	136 408.00	42 796.80
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	57 585 124.20	18 049 960.46
INVERSION PUBLICA TOTAL	158 754 835.82	49 887 924.65
INVERSION PRIVADA		
Fortalecimiento de la Organización de Usuarios	43 308.00	13 587.50
Sistema de Riego Parcelario	6 056 649.90	1 900 220.30
Habitación de áreas	11 987 589.16	3 761 000.00
INVERSION PRIVADA TOTAL	18 087 547.06	5 674 807.80
COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO	176 842 382.88	55 462 732.45

Fuente: Cuadro 1 del anexo 4.1.

1/: US\$ 345,273,187= S/. 1100,38 (hectárea)0.11= 10,008.41+ 30% de impuestos 122,10 ha.

3.4.2 Cronograma de Inversiones

Los estudios de ingeniería de detalle y las obras se ejecutarán en dos años a partir del tercer año (el cronograma de inversiones se muestra en el Cuadro 10, del Anexo 4.1). En los dos primeros años se ejecutarán las actividades que requieren la preparación de documentos para licitar las obras, convocar el concurso, realizar el proceso de evaluación de ofertas, formular los estudios correspondientes, revisar y aprobar los estudios por las instancias correspondientes.

**CALENDARIO DE INVERSIONES A PRECIOS PRIVADOS
 (US \$)**

CONCEPTO	TOTAL	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costos directos	31737 954.18	0.00	0.00	9 321 389.26	22 286 524.92
Costos indirectos	16488 265.45	125 000.00	550 000.00	4 529 526.05	11 894 739.50
Administración general	1526 038.21	0.00	0.00	476 038.05	1 050 000.16
Capacitación	42 286.00	0.00	0.00	12 039.84	29 957.76
Implementación de las Organizaciones de Usuarios	13 567.50	0.00	0.00	4 036.25	9 531.25
Sistema de Riego Perimetral	1988 228.30	0.00	0.00	1 588 228.30	0.00
Habilitación de áreas	3 261 000.00	0.00	0.00	3 261 000.00	0.00
TOTAL	55482 232.45	125 000.00	550 000.00	28 395 171.95	34 288 591.26

Fuente: Cuadro 10 del anexo 4.1.

3.5 Beneficios

3.5.1 Plan de Desarrollo Agrícola Con Proyecto

El plan de desarrollo agrícola concebido para el área del Proyecto se fundamenta en las premisas siguientes:

- En la zona estudiada, año a año se conduce, en promedio, una superficie física cultivada bajo riego de 3261 ha netas, que pueden contar con un alto porcentaje de garantía en la cobertura de las necesidades de abastecimiento de agua, sobre las cuales se planea el desarrollo agrícola.
- Se reconoce que, dados los actuales progresos tecnológicos en el aprovechamiento de los recursos hídricos, solo es posible revertir o manejar favorablemente los efectos adversos de los factores naturales que, como las fuertes precipitaciones estacionales, imponen restricciones a las fronteras de producción a una sola campaña agrícola anual, sino se toman medidas adecuadas de almacenamiento y regulación del agua.
- El productor de la zona, aun cuando cultiva bajo riego, sólo 3 261 ha de las 6 328.47 disponibles, aplica técnicas de riego por gravedad con deficiencias, como consecuencia de la limitada disponibilidad del recurso hídrico.
- El principal factor limitante de la producción y productividad agrícola es la falta de garantía en el suministro de agua para la campaña principal. Esta situación inhibe a los productores a mejorar las técnicas de manejo de los cultivos que se manifiesta en: nivelación deficiente del terreno de cultivo, baja calidad de semillas y variedades, insuficiente fertilización, insuficiente control de plagas y enfermedades, situación que será revertida de manera progresiva con la operación del Proyecto.
- El conjunto de las obras menores de riego y demás medidas y acciones de desarrollo agrícola serán financiadas íntegramente por los beneficiarios del proyecto.
- Existe fuerza laboral suficiente para atender las necesidades agrícolas. Queda claro, que ésta no será una restricción que impida lograr el desarrollo de esta zona por cuanto existe, a nivel local y regional, suficiente fuerza laboral disponible para atender la demanda adicional.
- La Unidad Ejecutora del Proyecto, asumirá un papel importante en la promoción del desarrollo agrícola, organizando los eventos (charlas, conferencias, fórums, etc.), que sean necesarios, realizando convenios con organismos del Gobierno y no

gubernamentales o contratando los servicios de empresas consultoras para incentivar el uso racional y económico del agua.

Se prevé la utilización intensiva del recurso tierra en función del recurso agua disponible. Ello, sumado al mejoramiento de las prácticas culturales, como efecto inducido, permitirá conseguir las metas siguientes:

- Desarrollo agrícola de terrenos aptos para el cultivo bajo riego,
- Aumentar la producción de alimentos de origen agrícola,
- Aumentar la ocupación de la fuerza laboral,
- Aumentar el valor de la producción agrícola.

En el área del Proyecto coexisten pequeños y medianos productores. Los medianos productores se encuentran en mejor posición para hacer frente a determinadas inversiones en capital de trabajo en sus propias parcelas, no obstante, es posible que se trunque el desarrollo si no se prevé el financiamiento integral de las obras y medidas del Proyecto. Esto significa que el Estado debe financiar el 100% del costo de los estudios y construcción de las obras civiles principales que incluye: la presa Los Loros, y las bocatomas que derivaran las aguas del río Grande sobre las márgenes izquierda y derecha.

Los agricultores, en cambio, aportarán el capital de trabajo adicional para obras de infraestructura de riego menor y el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios.

Cédula de Cultivos Con Proyecto

La cédula de cultivo, se prevé, se consolidará desde el primer año, debido principalmente a dos factores: uno de ellos es la disponibilidad inmediata del agua en cabecera de parcela, ya que la infraestructura de riego estará construida para el año 4 y se cuenta con una red de distribución y, el otro factor, es que los agricultores se encontrarán preparados tanto para la utilización de las técnicas de manejo de cultivos bajo riego como, financieramente, para atender los mayores requerimientos de capital de trabajo.

Bajo condiciones de riego garantizado, los agricultores, se encontrarán en mejor posición y confianza de realizar inversiones para mejorar las prácticas culturales de manejo de los cultivos. Sin embargo, para este aspecto del planeamiento de la producción se prevé un ritmo de desarrollo de un año, a partir del cual se espera alcanzar un nivel adecuado, acorde con los rendimientos agrícolas. Los requerimientos totales de los principales insumos, que se requerirán entonces, se muestran en el cuadro siguiente:

NIVELES DE APLICACIÓN DE FACTORES E INSUMOS EN LA PRODUCCIÓN CON PROYECTO

CULTIVO	FACTORES E INSUMOS					
	Mano de Obra (Jornales)	Yunta (Días)	Urea (Kg.)	Otros Fertilizantes (Kg.)	Pesticidas	
					Líquidos (Lt.)	Sólidos (Kg.)
Algodón	53.00	13	290	300	4	4
Alfalfa	5.50	3	130	1 050	1	1
Páprika	121.00	12	351	529	2	6
Espárrago *	125.00	13	390	890	16	20
Frutales	52.00	4	-	1 030	4.5	6
Maíz Am. Duro	53.25	11.5	220	200	4	14
Pallar G. Seco	63.00	4.5	90	160	6	8
Garbanzo G.S.	50.00	4.5	67	350	3.7	4.72
Tuna	47.00	-	175	600	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

Rendimientos Esperados

Se ha diseñado una estructura de producción bajo riego, garantizando y mejorando las prácticas culturales de manejo, con lo que se espera aumentar los rendimientos y, consecuentemente, los volúmenes de producción. El riego creará, por tanto, las condiciones favorables para mejorar el manejo técnico de los cultivos, con resultados significativos sobre la productividad. Ver los rendimientos esperados de los cultivos, en el siguiente cuadro.

RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

CULTIVOS	Rendimiento Bajo Riego por Gravedad (Kg/ha)
Algodón	2990
Alfalfa	14500
Ají Paprika	6000
Espárrago	16000
Frutales : mango, naranja	9300
Maíz Amarillo Duro	9230
Pallar G. Seco	1625
Garbanzo G. Seco	1599
Cochinilla (Tuna)	1920

Fuente: Cuadro 5 y 6 del anexo 4.2.

Valor Bruto, Costo y Valor Neto de la Producción

Los volúmenes de producción con Proyecto, adquieren un valor comercial y el valor bruto de producción sería equivalente a US\$ 13 359 222.82. En el siguiente Cuadro, se muestra un resumen del análisis del valor bruto de producción con Proyecto (mayores detalles se muestran en los Cuadros 5 y 6, del Anexo 4.2).

VALOR BRUTO, COSTO TOTAL Y VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS (US\$/ha x año)

CULTIVOS	Valor Bruto de Producción	Costo Total de Producción	Valor Neto de Producción
Algodón	1 424 326,52	987 707,91	436 618,61
Alfalfa	13 520,03	10 019,27	3 500,75
Ají Paprika	2 612 979,47	658 624,03	1 954 355,44
Espárrago	4 890 667,27	1 262 507,06	3 628 160,21
Frutales : mango, naranja	1 118 755,66	854 181,86	264 573,80
Maíz Amarillo Duro	1 061 840,98	707 585,04	354 255,94
Pallar G. Seco	1 025 845,81	768 178,84	257 666,97
Garbanzo G. Seco	1 149 161,98	808 649,49	340 512,49
Cochinilla (Tuna)	62 125,10	44 105,56	18 019,54
TOTAL AREA DEL PROYECTO	13 359 222,82	6 101 559,07	7 257 663,75

Fuente: Cuadro 5 del anexo 4.2.

Debido al mejoramiento de las prácticas culturales, los costos de producción aumentarán a US\$ 6 101 559.07, a pleno desarrollo. Los costos de producción representan un monto de US\$ 1 622.32 por hectárea/año.

Los resultados económicos reflejados en el valor neto de producción agrícola, son relativamente importantes. Estos ascienden a US\$ 7 257 663.75 a pleno desarrollo, lo que representa un valor promedio por hectárea/año equivalente a US\$ 1 929.72.

3.6 Organización y Gestión

3.6.1 Unidad Ejecutora del Proyecto

El rol de la Unidad Ejecutora del Proyecto, es ser responsable de los aspectos del desarrollo agrícola que se inicia mucho antes que concluyan las obras civiles, propiciando acciones de promoción, difusión y fortalecimiento de las instituciones que brindan servicios de apoyo a la producción. En consecuencia, la Unidad Ejecutora debe convertirse en una entidad dinámica que organice y oriente esfuerzos para alcanzar en el plazo más corto posible las metas del proyecto.

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

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

3.6.2 Organización de Usuarios

a. Organización y Funciones

El área del proyecto se inscribe dentro de los límites de la Cuenca del Río Grande. Actualmente existen siete Comisiones de Regantes (Río Grande Alto, Río Grande Medio, Río Grande Bajo, Coyungo, Palpa, Viscas y Santa Cruz), de las cuales sólo las comisiones de Río Grande Medio, Palpa, Viscas y Santa Cruz, serán beneficiadas por el proyecto. Con la marcha del proyecto, estas últimas Comisiones estarán encargadas de la operación y mantenimiento de las obras en el ámbito de su jurisdicción.

La superficie agrícola de 3 761 ha, que serán beneficiadas con el proyecto, son parte de las 5 846.19 ha que manejan las 7 Comisiones de Regantes, integrantes de la Junta de Usuarios de Palpa.

Los usuarios del agua con fines agrícolas están organizados adecuadamente para realizar actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de distribución del agua, bajo el nuevo sistema de riego propuesto. Sin embargo, tienen pleno conocimiento que deben proceder de inmediato a conformar una institución eficiente concordante con las Normas Legales vigentes relacionadas con el tema de organizaciones de usuarios de agua con fines de riego. Deben inscribirse como Asociaciones Civiles sin Fines de Lucro en los Registros Públicos de su localidad.

COMISIONES DE REGANTES DE LA CUENCA DEL RIO GRANDE

COMISIONES DE REGANTES	RIO	MARGEN	TOTAL HAS
Rio Grande Alto	Rio Grande	Derecha	246,50
		Izquierda	193,00
Rio Grande Medio	Rio Grande	Derecha	447,00
		Izquierda	1079,79
Rio Grande Bajo	Rio Grande	Derecha	576,13
		Izquierda	120,94
Coyungo	Rio Grande	Derecha	219,81
		Izquierda	47,36
Palpa	Rio Palpa	Derecha	224,43
		Izquierda	352,84
Viscas	Rio Viscas	Derecha	229,85
		Izquierda	384,61
Santa Cruz	Rio Santa Cruz	Derecha	1222,13
		Izquierda	501,80
TOTAL AREA			5846,19

Fuente: Basado en información de Autoridad Nacional del Agua Palpa-Nazca

Las Comisiones de Regantes deberán inscribir su ámbito de operaciones, de acuerdo con la nueva magnitud de la infraestructura de riego mayor y menor y ser nuevamente reconocidas por la actual Autoridad Local de Aguas (ALA) Palpa-Nasca.

Actualmente, la Junta de Usuarios Palpa administra los siete sectores de riego que manejan las respectivas Comisiones de Regantes, en base de ello se ha realizado un estimado de los costos de operación y mantenimiento en que incurren solo los sectores que involucra el proyecto, el monto resultante es de US \$ 13 709.44, lo que equivale a US \$ 4.20/ha-año. La nueva organización de la comisión de regantes, requiere un presupuesto anual de operación y mantenimiento equivalente a US \$ 134 453.62, lo que representa US \$ 35.75/ha-año, según se puede observar en el cuadro siguiente:

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SITUACIÓN ACTUAL Y CON PROYECTO (US\$ A PRECIOS PRIVADOS)

CONCEPTO	ACTUAL	CON PROYECTO
I. OPERACIÓN	2 715,43	19 875,63
II. MANTENIMIENTO	1 135,74	5 110,87
III. GASTOS ADMINISTRATIVOS	7 911,54	80 840,83
AUTORIDAD LOCAL DE AGUAS	588,14	5 291,37
TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)	12 350,85	111 118,69
IV. CANON DE AGUA	1 235,08	11 111,87
V. AMORTIZACION	0,00	11 111,87
VI. GRAVAMEN JUNTA NACIONAL DE USUARIOS	123,51	1 111,19
TOTAL	13 709,44	134 453,62
COSTOS POR HECTÁREA AÑO	4,20	35,75

Fuente: Cuadros 14 y 16 del anexo 5.1.

En el ámbito del proyecto, se nota una fuerte presencia de las Comisiones de Regantes involucradas, quienes ejecutan las programaciones y turnos de riego y realizan la

cobranza de las tarifas para cubrir los costos de la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Desde el punto de vista orgánico, deberán contar con una organización y cumplir las funciones que les señala la Ley General de Aguas (DL N° 17752), la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (DL N° 653) y su Reglamento (DS N° 0048-91-AG), el Reglamento de Tarifas y Cuotas por el Uso del Agua (DS N° 003-90-AG) y el Reglamento de la Organización Administrativa del Agua (DS N° 047-2000-AG) que norma el funcionamiento de las organizaciones de usuarios.

3.7 Evaluación Privada y Social

3.7.1 Evaluación Privada

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores muy bajos para los indicadores de la Alternativa Única. La TIR es de 3.29%, el VAN es negativo, siendo igual a US\$ 13,50 millones y la relación B/C, de 0.73. Mayores detalles pueden observarse en el Cuadro 18, del Anexo 4.1. A continuación, se presentan los resultados de la evaluación económica a precios privados.

RENTABILIDAD DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS

INDICADORES DE EVALUACION	Valor del Indicador
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	3.29
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	-13 503 362.89
Relación Beneficio/Costo (B/C)	0.73

Fuente: Cuadro 18 Anexo 4.1

3.7.2 Evaluación Social

Como consecuencia del proceso de ajuste de los flujos de costos y beneficios a precios privados, para su conversión a precios sociales, la rentabilidad de la Alternativa Única, la cual beneficia a 3 761 ha, mejora sustancialmente. Presenta una rentabilidad de 14.96%, el VAN se vuelve positivo, siendo equivalente a US\$ 5,82 millones y la relación Beneficio/Costo sube a 1.16.

RENTABILIDAD DEL PROYECTO A PRECIO SOCIALES

INDICADORES DE EVALUACION	Valor del Indicador
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	14.96
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	5 816 662.96
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1.16

Fuente: Cuadro 19 Anexo 4.1

3.8 Análisis de Sostenibilidad

Una vez que el proyecto entre en su etapa de inversión, se requerirá constituir la organización básica de la unidad ejecutora del proyecto. La Gerencia de Obras de la Región Ica, tendrá a su cargo la Unidad Ejecutora del Proyecto, ya que esta Gerencia

Regional se encuentra implementada y posee experiencia en la administración y ejecución de las obras de la Región.

Los beneficiarios, actualmente, se encuentran organizados en Comisiones de Regantes. Con proyecto, se deberán fortalecer dichas comisiones. Estas deberán implementarse de acuerdo a los objetivos previstos en el horizonte del proyecto, teniendo en cuenta que se dispone de una infraestructura de riego mayor (Presa "Los Loros", bocatomas, etc.). Con la incorporación de áreas adicionales al riego, se ampliarán las responsabilidades y funciones de estas; razón por la que necesitarán, no solo ser fortalecidas con la finalidad de atender adecuadamente el servicio de riego; sino también, de atender adecuadamente otras necesidades propias de su función.

Sostenibilidad de la etapa de operación

La etapa de operación se sostiene fundamentalmente en dos aspectos importantes: la organización y fortalecimiento de los usuarios y el financiamiento de las actividades de operación y mantenimiento del sistema de riego principal y secundario.

Los usuarios se encuentran actualmente organizados a través de los Comités de Riego y cumplen razonablemente con las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema de riego. Actualmente deberían recaudar un equivalente a US \$ 4.20/ha-año, para la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego actual, lo que no se cumple por deficiencias en el sistema de cobranza. Con proyecto, las Comisiones de Regantes deberán recaudar US \$ 35.75/ha-año, lo que representa un incremento de 851% aproximadamente, que se considera puede ser cubierto teniendo en cuenta la magnitud de los beneficios que recibirán, producto de un mejor y mayor control de volúmenes entregados a cada beneficiario.

El costo del agua representado por la tarifa no será mayor, lo que afectará el proyecto será la eficiencia en el cobro de la tarifa, para con ello reducir el atraso con que se pagan éstas y que no permiten una adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de riego. Se prevé que los usuarios tendrán una buena predisposición a pagar la tarifa de agua, conforme lo declaran en los compromisos de cubrir el 100% de los costos de operación y mantenimiento, adoptando la modalidad de pago anticipado de la tarifa de agua, cuya cobranza debe mantener una efectividad no menor del 90%.

El financiamiento de los costos de producción agrícola, vale decir, el capital de trabajo incremental, no representa un obstáculo como ha sido observado en campañas anteriores, donde la producción ha alcanzado niveles de superficie cultivada semejantes a las propuestas con proyecto.

El financiamiento del capital de trabajo incremental, tampoco constituirá un problema, debido a que existen recursos y se conocen mecanismos de financiamiento, como el apoyo crediticio de tiendas de venta de insumos o los mismos intermediarios locales e incluso foráneos.

El proyecto es de mejoramiento de riego de áreas actualmente regadas y se considera que todos los agricultores beneficiarios tienen la condición jurídica de propietarios o adjudicatarios de las tierras. Los beneficios del proyecto, asimismo, generarán recursos económicos importantes para cubrir los costos totales de operación y mantenimiento, incluyendo la parte que le corresponde en el manejo de la presa Los Loros y de las bocatomas de Chantay y Gramadal.

3.9 Impacto Ambiental

Con fecha 30 de noviembre del 2007, se suscribió el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Ica y el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales –INRENA, hoy Autoridad Nacional del Agua, para llevar a cabo los Estudios de Pre-Inversión, cuyo costo sería co-financiado entre el Gobierno Regional de Ica y la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH del INRENA. En Marzo del 2008; se firma la Primera addenda al Convenio, estableciéndose el objetivo, finalidad y alcances, entre otros, para la formulación del Perfil del Proyecto: “Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande-Santa Cruz –Palpa”, con el fin de que sea ingresado al Sistema Nacional de Inversión Pública.

El estudio realizado a nivel de Perfil se define como la búsqueda de alternativas de diseño adecuadas para la construcción de la presa Los Loros en el Río Grande , con el fin de regular los recursos hídricos necesarios para afianzar el riego en los valles de Santa Cruz, Río Grande Medio y Palpa - Viscas.

El proyecto considera la regulación y represamiento de las aguas del Río Grande, mediante el emplazamiento de una presa de tierra con núcleo impermeable, ubicada aproximadamente a una altitud de 1110 msnm en el distrito de Palpa, provincia de Palpa, en el Departamento de Ica y geográficamente, el eje de la presa, entre las coordenadas UTM, 491100E 8430900N y 491400E 8430500N. Sus principales características, son las siguientes:

Almacenamiento y Regulación Los Loros	
➤ Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	1 163.40 msnm
❖ Nivel de agua máximo operativo (NAMO)	1 156.50 msnm
❖ Volumen Util	15 MMC
❖ Volumen Muerto	3 MMC
❖ Volumen Total	18 MMC
Presa Tierra con Núcleo Impermeable	
❖ Nivel de Coronación	1 168.50 msnm
❖ Altura Máxima de la Presa	58.50 m
❖ Longitud de la Coronación	325.00 m
❖ Talud Aguas Arriba	2.5:1 H :V
❖ Talud Aguas Abajo	2.5:1 H :V

La Presa de tierra Los Loros se ha proyectado para ser conformada con materiales del sitio, de sección mixta con núcleo impermeable y espaldones de tierra-grava. Habiéndose evaluado las características hidrológicas, geológicas y geotécnicas del emplazamiento del eje de presa y disponibilidad de materiales en la zona, incluyendo investigaciones diamantinas. Las acciones impactantes por el proyecto en el medio y los factores impactados relevantes se relacionan en la matriz siguiente:

ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS
Construcción	Medio natural
Caminos y pistas de acceso	Aire: calidad, gases, partículas, cont. sonora
Obras de construcción propiamente dicha	Tierra: pérdida de suelo, materiales de
Transporte de materiales	construcción, erosión, compactación,
Movimiento de maquinaria pesada	estabilidad de laderas, caract. físicas
Vertido de tierra y otros materiales	químicas, sedimentación, inundación
Explotación de canteras	Agua: calidad, recarga, contaminación
Incremento de la mano de obra	Eutrofización, salinidad, turbidez
Funcionamiento	
Presa y embalsamiento del agua	Acciones socioeconómicas de la operación
Infraestructuras de riego	Acciones inducidas: irrigación, incremento de
Regulación del caudal, aguas abajo presa	áreas cosechadas , tecnificación de cultiv.

La mayor incidencia de impactos negativos se encuentra asociada con la construcción de la presa en sí, pero con características puntuales y temporales (magnitud e intensidad baja), superando largamente los impactos positivos a los negativos.

El agua que se incrementaría en las zonas de riego, dado que discurriría por canales existentes e irrigaría áreas cultivadas normalmente por temporadas, no causaría un mayor impacto negativo en la zona, salvo el referido al mayor uso del suelo, el cual se vería expuesto a trabajos durante todo el año; este impacto que podría afectar la estabilidad de las tierras y el incremento en la pérdida de suelo, podría ser mitigado con una adecuada capacitación de los agricultores en el manejo del agua y los suelos. El proyecto deberá considerar este aspecto de capacitación.

Los aspectos de capacitación a ser considerados en el proyecto deben incluir así mismo aspectos relacionados al manejo de las áreas a forestar.

Las acciones que se tienen que realizar para el manejo ambiental del Proyecto; dado que a este nivel, el fin que se persigue es determinar las acciones de impacto predecible negativo para que sea incorporado dentro del plan de investigaciones de las siguientes etapas y cuantificarlo en base a las investigaciones realizadas, se ha usado el criterio de asignar el monto para costos ambientales en relación al costo de elaborar un plan de reforestación para la zona del embalse, plan de contingencias y un plan de desarrollo, asignándose un monto global. El costo total asciende a US \$ 30 000, desagregados en US \$ 5 000 en la etapa de preinversión, US \$ 10 000 en la etapa de construcción; y US \$ 15 000 durante la operación del proyecto.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El área de influencia del proyecto presenta características y niveles socioeconómicos relativamente bajos. Los niveles y condiciones socioeconómicas de los habitantes de los centros poblados de Río Grande, Llipata, Santa Cruz y Palpa-Viscas, son bajos por la falta de fuentes de trabajo y bajos niveles de ingresos debido al escaso desarrollo de la principal actividad económica que es la actividad agropecuaria.
- La causa que explica el nivel de atraso socioeconómico es la ausencia de una infraestructura hidráulica adecuada y la baja garantía en el suministro de agua, lo que no permite un aprovechamiento eficiente de los recursos de agua y suelos existentes, no permitiendo potenciar las fronteras de producción.

- El área del Proyecto, comprende alrededor 3 761 ha en producción que, pueden contar con riego mejorado y garantizado con una cobertura mayor al 75%.
- El problema central se ha definido como la baja producción y productividad agrícolas, siendo la causa crítica la producción bajo riego sin la garantía del suministro de agua requerida, porque las fuentes de agua utilizadas poseen características muy irregulares a lo largo del año y a través de los años.
- La alternativa planteada para el proyecto Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande-Santa Cruz-Palpa, considera realizar el almacenamiento y regulación de agua en la cuenca del Río Grande, a través de la presa Los Loros, que se encuentra aproximadamente en la cota 1 110 msnm, para cubrir las demandas de agua de los valles de Río Grande Medio, Santa Cruz, Palpa y Viscas; es así que se plantean dos alternativas de solución para irrigar 3 761 ha, de tierras de cultivo. Ambas alternativas han sido analizadas en el anexo IV: Evaluación del Proyecto (Anexo 4.1, cuadros 18 al 21). Según los resultados obtenidos, se selecciona la alternativa I: Presa de Los Loros con 18 MMC de capacidad de almacenamiento, por ser la de menor costo de inversión y mayor rentabilidad.
- El costo de inversión de la alternativa I seleccionada, es de US\$ 55,48 millones, equivalente a US\$ 14 752.12/ha.
- La Rentabilidad de la alternativa I: 18 MMC, expresada en la TIR, a precios privados, es de 3.29%, con un VAN negativo, equivalente a US\$ 13,50 millones. La rentabilidad social es de 14.96%, con un VAN equivalente a US\$ 5,82 millones.
- Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego mayor y menor serán cubiertos por los agricultores en un 100%, compromisos que son asumidos por ellos con la finalidad de asegurar la sostenibilidad del Proyecto.
- Las obras y medidas del Proyecto no ocasionarán impactos ambientales negativos de importancia, los cuales serán fácilmente atenuados por las medidas de mitigación planteadas.

4.2. RECOMENDACIONES

- Profundizar el análisis y evaluación de la Alternativa seleccionada en términos de sus alcances y de sus costos y beneficios, en la siguiente etapa de estudio.
- Aprobar el presente estudio de perfil del Proyecto de “Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande- Santa Cruz- Palpa” y continuar con la siguiente etapa del ciclo de PIP.