CAPITULO 6 PLAN EJECUTIVO DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

CAPITULO 6 PLAN EJECUTIVO DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

6. 1 Plan de Ejecución del Proyecto

6.1.1 Sistema de Ejecución del Proyecto

En la República de Bolivia, el Ministerio de Planeamiento y Coordinación (MPC) se encarga de coordinar los organismos estatales ralacionados con los financiamientos exteriores para la realización de proyectos a nivel nacional. En caso de este proyecto, la autoridad competente para la realización es la Corporación Regional de Desarrollo de Tarija (CODETAR) y la Dirección General de Agricultura y Ganadería facilita la asistencia técnica del proyecto. (Véase la Fig. 6.1.1).

Las instalaciones que se construirán bajo la responsabilidad de CODETAR se limitan a las relacionadas con la presa, los canales principales y secundarios e instalaciones anexas, mientras que los canales de terminales o de riego menor así como las obras dentro de las parcelas de cultivo, aunque se realizarán bajo la dirección de CODETAR, corresponden a la responsabilidad de los agricultores.

Debido a que la condición o premisa que se establece para la realización de este proyecto es la difusión a los agricultores de la explotación agrícola a base de riego, tanto la organización de los agricultores como los servicios de apoyo son factores indispensables y al mismo tiempo, es importante que el desarrollo y las obras que se construyan armonicen y se integren con el equipamiento de la infraestructura rural, siendo necesario para esto, la coordinación con los organismos/autoridades competentes. Además, aunque la administración y mantenimiento de las instalaciones que se construyan estarán a cargo de la Oficina de Desarrollo de Santa Ana que es una dependencia de CODETAR, se deberá obtener la ayuda de la Cooperativa de Productores que fundarán los agricultores beneficiarios.

6.1.2 Método de Ejecución del Proyecto

(1) Presupuesto

Dentro del costo del proyecto, el resto de la aportación en moneda nacional del gobierno boliviano, será financiado con los préstamos que se obtienen de organismos financieros internacionales.

(2) Obras de construcción

Los contratistas que se encargarán de las obras de construcción, será el o los que se seleccionen en base a la Licitación Pública Internacional, celebrando el contrato correspondiente. Además, las instalaciones de canales terciarios, y menores, inclusive sus terminales, serán realizadas por los agricultores y la Cooperativa, bajo el asesoramiento de CODETAR.

(3) Oficina de administración y mantenimieto

Para la realización del proyecto, CODETAR establecerá una nueva Oficina de Desarrollo en Santa Ana, que se constituye de los departamentos de administración, de obras públicas y de asuntos agrícolas. Las actividades que les corresponden a esta oficina son: asuntos de financiamiento, examinación de diseños en detalle, preparación/decisión de las licitaciones de las obras, adquisición de terrenos necesarios, asuntos de indemnización, supervisión de las obras, diseño y asesoramiento de los canales terciarios y posteriores. La organización de esta oficina se propone como se muestra en la Fig. 6.1.1. Después de terminada la construcción de las obras del proyecto la oficina de desarrollo, se utilizará como oficina de administración y mantenimiento.

6.1.3 Cronograma de Realización del Proyecto

Tal como se muestra en la Fig. 6.1.2, el período de realización del proyecto es de cuatro años, incluyendo un año y medio para la elaboración de los diseños detallados y dos años y medio de construcción de las obras. El período de diseños detallados se divide en medio año de obtención de fondos y un año de trabajos de diseño, mientras que el período de construcción de las obras se divide en medio año para la adquisición de los terrenos necesarios y dos años para los trabajos de construcción relacionados. Además, se deberá mencionar que la construcción de canales terciarios y de riego menor por cuenta de los agricultores, se realizará durante el período de construcción de las instalaciones principales o troncales.

(1) Diseños detallados

Para la elaboración de estos diseños, se deberá realizar levantamientos topográficos de los sitios donde se planea la construcción de presas y reservorios/estanques, también se realizarán mediciones de caminos y cruce de las rutas. En base a estudios de mapas topográficos y de las mediciones relacionadas, se elaborarán los diseños de detalle, se estimarán los costos de las obras y se prepararán los documentos de licitación.

(2) Adquisición de terrenos

Antes de iniciar la construcción de las obras de las instalaciones CODETAR deberá adquirir los terrenos necesarios para la construcción de las instalaciones de presa, de reservorios/estanques, de canales de riego y de los caminos, etc., además, se deberá encargar de compensar o indemnizar los terrenos y casas que se van a hundir con la construcción de reservorios/estanques.

(3) Contrato(s) de construcción

El contratista de las obras se deberá seleccionar a base de La Licitación Internacional y Contratación. El contratista deberá preparar la maquinaria y equipos necesarios para la construcción de las obras y deberá adquirir bajo su propia responsabilidad, los materiales necesarios, sea en el mercado nacional o en el exterior.

(4) Ejecución de las obras

La construcción de las obras se iniciará a partir del segundo año de la realización del proyecto. Generalmente el orden de ejecución es el siguiente:

Presa - Presa(s) contra el deslizamiento de arena - Canales de riego - Canales terciarios instalaciones a las parcelas - Infraestructura rural

La presa y las presas contra el deslizamiento de arena se constuirán principalmete durante la época de sequía, cuando el caudal del Río Santa Ana es pequeño y la temperatura es relativamente baja mientras que los canales de riego se construirán principalmente, durante la época de lluvias.

En cuanto a los canales terciarios y las instalaciones de parcelas, serán construidos directamente por los agricultores y con el objeto de que los beneficios se obtengan lo más pronto posible, se realizarán gradualmente de acuerdo con el desarrollo de las instalaciones principales.

6.1.4 Plan de Ejecución de las Obras

(1) Generalidades

Como instalaciones que se construirán en base a este proyecto, se menciona la presa (1 sitio) que será la fuente de agua, también las presas contra el deslizamiento de arena (5 sitios) en aguas arriba, los canales de riego, reservorios/estanques (14 sitios), centros sanitarios, instalaciones de abastecimiento de agua potable y de uso varios, así como caminos, etc. de la infraestructua rural.

(2) Asuntos básicos

- Período de construcción
  El período de construcción de las obras, inclusive el tiempo de las preparaciones necesarias, es de 2(dos) años. La construcción del cuerpo de la presa se realizará principalmente durante la época de sequía (mayo a octubre) y la temperatura es relativamente baja, mientras que el resto de las obras se construirá durante todo el año.

- Días y horas de trabajo
  Las horas de trabajo serán 8 horas/día, según la norma que se establece en Bolivia. Los días de trabajo al mes, durante la época de sequía (mayo a octubre) serán 25 días y durante la época de lluvias (noviembre a abril), 20 días.

- Obras de preparación
  Antes de iniciar los trabajos de construcción, se deberá construir los caminos o vías para el transporte de la maquinaria y equipos de construcción, también las instalaciones para el suministro de electricidad y agua necesaria, y otras osea de

radiocomunicación etc.). Entre estas, se les deberá dar mayor preferencia a los caminos de acceso a los sitios de construcción, desde los puntos donde hay facilidad de tráfico.

Las instalaciones de suministro eléctrico para las obras, deberán asegurar la capacidad eléctrica necesaria justo antes de que se inicien los trabajos de los canales provisionles de drenaje y las instalaciones de suministro de agua se deberán terminar antes de que inicien las obras de construcción del cuerpo del dique.

Los puentes (2 sitios) que existen en el camino departamental que bifurca de la Carretera Panamericana y pasa por el área del proyecto, se deberán reforzar debido a que se encuentran en mal estado para el paso de la maquinaria y equipos de construcción. Aunque la línea eléctrica llega actualmente hasta la estancia de San Miguel, no tiene la potencia eléctrica necesaria. Debido a que la corriente eléctrica para las obras deberá ser de 200 KVA, se deberá instalar cable eléctrico directamente desde la Carretera Panamericana hasta el sitio de construcción de la presa. Esta instalación se piensa utilizar después de terminadas las obras, en el plan de electrificación del área.

- Materiales para la preparación del hormigón (concreto) y hormigón a utilizar
  La arena y el agregado se obtendrá en el sitio de aproximadamente 400 m aguas arriba de la presa, en el terreno del río y después de hacer las selecciónes correspondientes, se almacenará en el parque de materiales. El hormigón preparado en la planta mezcladora se transportará al sitio de construcción con el carro hormigonero.

  El hormigón se clasifica como sigue, de acuerdo con los propósitos de utilización.

Clase	Resistencia del hormigón, 28 días (kg/cm^2)	Utilización
H-100	100	Capa de igualación de hormigón
H-150	150	Hormigón no reforzado
H-225	225	Hormigón reforzado, común
H-225a	225	Hormigón para presas

(3) Presa

- Camino provisional

  En vista de que en el margen izquierdo de la presa ya existe un camino, éste se utilizará para los trabajos de construcción, mientras que en el margen derecho se construirá la planta de preparación del hormigón y un camino de enlace con el camino existente y que se utilizará para la construcción. Los ítems relacionados con este camino provisional serán los siguientes,

considerando la frecuencia de tráfico de carros y las dimensiones necesarias

Ancho total	7.0 m
Ancho efectivo	5.5 m
Pendiente máxima	8 %
Diámetro mínimo	50 m

Además, para la construcción de este camino se utilizará el buldózer de 11 toneladas.

- Vaciado de hormigón
  El vaciado o colocado de hormigón del cuerpo del dique será del 1.5 m/hormigonada, considerando la capacidad de producción de la planta (200 a 300 m^3/día) y la diferencia de temperaturas con el bloque cercano.

- Plan de las instalaciones provisionales
  Las instalaciones de suministro de agua deberán ser apropiadas para abastecer el volumen necesario con la presión que se requiere para limpiar la superficie de la cimentación de rocas, para el curado del hormigón, también para enfriar y limpiar la superficie donde se ha colocado el hormigón así como para refrigerar y limpiar la maquinaria y equipos de construcción, asimismo, para proveer el agua de consumo de los trabajadores relacionados con la obra. En este plan se piensa obtener con el agua del Río Yecera mediante bombas sumergibles (100 mm, 18.5 KW, 2 unidades) que se ubicarán en sitios donde se pueda suministrar el agua aún la época seca.
- Cierre provisional de la corriente de agua
  Considerando que durante la época de sequía el caudal del río es pequeño y con el fin de economizar los gastos de construcción se adpotará el sistema de medio cierre del cauce, construyendo temporalmente el canal de drenaje dentro del cuerpo del dique para evacuar el agua durante la construcción, sin construir túnel(es) provisional(es) de drenaje.

- Volúmenes principales de las obras
  Los volúmenes principales de las obras de construcción de la presa son los siguientes:

Excavaciones (roca)	14,400 m^3
Excavaciones (tierra)	9,600 m^3
Inyección de cemento para impermeabilización	3,300 m
Inyección de cemento para consolidación	3,300 m
Hormigón para el cuerpo del dique	28,700 m^3
Hormigón, uso varios	2,800 m^3

(4) Presas contra el deslizamiento de arena

Estas presas, de acuerdo con sus tamaños, se dividen en 2 presas de estructura de mampostería con mortero y 3 de hormigón. Las presas de estructura de hormigón se construirán utilizando como regla general, el

hormigón que se produce en la planta que se construirá en la presa de Santa Ana, mientras que para las presas de estructura de mampostería de piedra se conseguirá el material de rocas en los alrededores de los sitios correspondientes.

Los volúmenes principales de las obras de construcción de las presas contra el deslizamiento de arena se indica como sigue.

Item	Unidad	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Total
Excavaciones (roca)	m^3	820	900	1.300	1.040	1.240	5.300
Excavaciones (terreno)	m^3	550	600	870	690	830	3.540
Hormigón del cuerpo del dique	m^3	-	3.900	5.100	-	5.600	14.600
Mampostería de piedra	m^3	2.040	-	-	2.700	-	4.740

(5) Canales de riego

Los canales de riego se constituyen de canales principales (troncales) y secundarios. Los canales principales serán de revestimiento o encofrado de hormigón en las tres caras, mientras que los secundarios serán de mampostería con mortero. Los canales mencionados se dividen en 11 bloques como sigue:

Canales principales (extensión - 5.4 Km)	: 2 bloques
Canales secundarios en la ribera izquierda (16.4 Km)	: 5 bloques
Canales secundarios 1 (3.7 Km), margen derecho	: 1 bloque
Canales secundarios 2 (7.3 Km), margen derecho	: 3 bloques
Total	11 bloques

Las instalaciones relacionadas con los canales se construirán al mismo tiempo. Además, en la construcción de los canales secundarios de la ribera izquierda, se le dará preferenca a la construcción del camino que se construirá en el lado izquierdo del Río Santa Ana porque constituye parte del equipamiento de la infraestructura rural y también se utilizará como camino para la construcción de los canales.

Los volúmenes de las obras relacionadas con los canales son los siguientes.

Obras	Canales Principles	Secun., RIB. Izquierda	Secun. 1, RIB. Derecha	Secun. 2, RIB. Derecha	Total
Excavaciones	21,700	28,000	7,600	15,000	72,300
Terraplenado	9,700	7,400	2,100	4,000	23,200
Mampostería	2,700	-	-	-	2,700
Mortero	-	5,800	1,600	3,100	10,500

Nota: Secun. = Secundarios

(6) Reservorios/estanques

Los reservorios/estanques se construirán en los sitios de cruce de los canales y arroyos, también en los alrededores de los sitios donde bifurcan los canales secundarios. El cuerpo del dique será de terraplén compactado, utilizando la tierra arcillosa que se pueda obtener en las vecindades de los sitios de construcción y los taludes de aguas arriba y de aguas abajo del dique estarán protegidos con material de roca que igualmente se consigue en las cercanías.

Tanto para el terraplenado como para la compactación, se utilizará el buldózer ordinario de 21 toneladas, el espesor del acabado de cada capa será de 30 cm y la compactación será de 4 veces por capa.

Los volúmenes principales de estas obras son los siguientes:

Instalaciones de reservorios/estanques	14 sitios
Volumen de terraplenado	84,200 m^3

(7) Instalaciones de infraestrucuta rural

Las instalaciones de la infraestrucura rural dentro del área son las siguientes.

- Construcción de nuevos caminos y rehabilitación de los existentes (extensión total 20.2 Km).
- Abastecimiento de agua potable a base de pozos (15 sitios).
- Suministro de electricidad en base a las líneas eléctricas utilizadas para la construcción de las presas.
- Reconstrucción y mejoramiento de establecimientos educacionales que se encuentran deteriorados (2 escuelas).
- Instalación de centros sanitariós y fundación de la oficina de difusión agrícola (3 sitios) que se proponen en este proyecto.

Estas obras se deberán realizar consideando el desarrollo de la construcción de los canales y de acuerdo con el cronograma de ejecución de las diversas obras relacionadas.

(8) Cronograma de desarrollo de las obras

El período de construcción de las obras se compone de medio año para la adquisición de los terrenos necesarios y de dos años para los trabajos de construcción. Véase detalles en la Fig. 6.1.3.

6. 2 Costo del Proyecto

El costo del proyecto se constituye de los diversos costos de construcción de las obras, de adquisición de terrenos, de adquisición de la maquinaria y equipos de administración y mantenimiento de las instalaciones, de los gastos generales de administración, de los gastos de asesoramiento/servicio, y de gastos imprevistos de materiales.

6.2.1 Método de Estimación del Costo

El costo del proyecto se estima bajo las condiciones siguientes, dividiéndolo en dos porciones, o sea, la correspondiente en moneda nacional y la correspondiente en divisas, teniendo como unidad el dólar norteamericano (US$).

(1) Sistema de construcción de obras

La construcción de las obras se realizará en base a la contratación de Contratistas. La maquinaria y equipos de construcción necesarios se deberán adquirir/preparar por el contratista, y por lo cual los gastos relacionados con este rubro se indicarán como costo de alquiler en el cálculo del costo de las obras.

(2) Precios básicos

Los precios básicos, como el costo de la mano de obra, de materiales de maquinaria y equipos, etc., se decidirán en base a los precios reales en la Ciudad de Tarija. Los precios principales son los siguientes.

Unidad: US$

Item	Unidad	Precio
Obrero ordinario	$us/día	2,53
Electricista	$us/día	6,05
Chofer ordinario	$us/día	4,45
Chofer especializado	$us/día	7,04
Carpintero	$us/día	8,72
Fontanero	$us/día	6,96
Ayudante	$us/día	2,53
Mecánico	$us/día	6,05
Gasolina	ℓ	0,30
Diesel	ℓ	0,30
Arena	m^3	4,66
Grava	m^3	7,66
Cemento	50kg	3,50
Varillas de Armadura	ton	1.061,00

(3) Precios unitarios

Debido a que los precios se clasifican por tipos de obras, trabajo y materiales, para cubrir los gastos y la ganancia del contratista, a los precios mencionados arriba se les agregará el 33 %.

(4) Tipo de cambio de divisas

El tipo de cambio de divisas que se adopta es de US$1,0 = Bs.3.00 vigente en enero de 1990.

(5) Gastos imprevistos

Como gastos imprevistos, al costo de las instalaciones se le agregará el 10 % para cubrir gastos extras de materiales, a los otros rubros el 5 % y para el alza de precios se calculará el 3 %.

6.2.2 Costo del Proyecto

(1) Costo de las obras de construcción

Las obras principales de construcción son: la presa, las presas contra el deslizamiento de arena, los canales, los reservorios/estanques, las instalaciones menores en las parcelas y de la infraestructura rural. El costo total de todas estas obras asciende a US$ 13.886.000 dentro del cual, lo correspondiente a divisas es de US$ 7.072.000 y a moneda nacional es de US$ 6.814.000.

(2) Gastos de adquisición de terrenos

Los gastos de adquisición de terrenos necesarios para la construcción de reservorios/estanques, canales y de nuevos caminos, inclusive la compensación de los terrenos, se estima en US$ 31.000 que corresponde a la porción que se aporta en moneda nacional.

(3) Gastos de adquisición de maquinaria y equipos de administración y mantenimiento de las instalaciones.

Los gastos de adquisición de la maquinaria y equipos para la administración y mantenimiento de las instalaciones de las presas y de los canales de riego, etc., se estiman en US$ 443.000, dividiéndose en la porción correspondiente en moneda nacional - US$ 22.000 y en la porción en divisas - US$ 421.000. Además, en vista de que esta maquinaria y equipos de administración y mantenimiento se utilizarán al mismo tiempo en la construcción de las instalaciones menores de las parcelas, el organismo ejecutor del proyecto se encargará de adquirirlos en el primer año de construcción de las obras.

(4) Gastos generales de administración

En los gastos generales de administración de la oficina de construcción de las obras, se incluyen los gastos del personal, también de equipos de oficina y gastos en general. El total de estos gastos se estima en US$ 465.000, dividido en dos partes; US$ 420.000 - que se aportarán en moneda nacional y US$ 45.000 que se proporcionará en divisas.

(5) Gastos de asesoramiento técnico y de servicios

Los gastos que se pagarán al Consultor por concepto del asesoramiento técnico y sus servicios de levantamiento topográficos e investigaciones geológicas, etc., serán de US$ 385.000 durante el período de la preparación de diseños detallados y de US$ 470.000 durante el período de construcción de las obras, desglosándose en US$ 673.000 - en divisas, y US$ 182.000 - en moneda nacional.

(6) Gastos imprevistos

Los gastos imprevistos de materiales se desglosan en US$ 650.000 equivalentes en divisas y US$ 649.000 equivalente en moneda nacional.

(7) Costo del proyecto

De las cifras anteriores, el costo del proyecto que será realizado por CODETAR asciende al total de US$ 15.185.000, dentro del cual, aproximadamente el 51 % equivalente a US$ 7.722.000 será en divisas, mientras que el resto, o sea el 49 % equivalente a US$ 7.463.000 será en moneda nacional. Además, el costo de las obras por cuenta de los agricultores se estima en US$ 234.000. Los detalles del costo del proyecto se indican el la Tabla 6.2.1. El programa de inversión es de 4 años que se calcula desde el primer año fiscal hasta el cuarto. En la tabla 6.2.2 se indican las sumas de inversión anual clasificadas por obras y porcentajes correspondientes, para la realización de estas obras.

6. 3 Plan de Operación y Mantenimiento

Después de la realización del proyecto, con el propósito de obtener la eficiencia máxima en la explotación, operación/mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones, lo ideal es que los agricultores beneficiarios se organicen en una Cooperativa Autónoma de Utilización de Aguas. Sin embargo, debido a que los agricultores del área del proyecto no han tenido la experiencia de explotar, administrar y mantener instalaciones de gran envergadura, mientras que CODETAR ha venido prestando servicios y ayudas apropiadas, en este proyecto se piensa confiar la administración y mantenimiento de las instalaciones a la Oficina de Desarrollo de Santa Ana que al principio se encargará de la administración de las obras de construcción y teniéndose así la experiencia necesaria. Esta oficina de desarrollo deberá mantener una coordinación orgánica con la(s) cooperativa(s) de productores que serán organizadas para que la explotación, administración y mantenimiento de las instalaciones sean satisfactorias.

Entre las instalaciones que se construirán a base del proyecto, solamente las instalaciones de riego y las agrícolas se encargarán a la oficina de desarrollo de Santa Ana, mientras que las remanentes pasarán al control de los organismos estatales ralacionados que se encargarán de la administración y mantenimiento, bajo la facultad que les corresponde.

6.3.1 Sistema de Operación y Mantenimiento

La organización de la oficina de desarrollo de Santa Ana que se encargará de la explotación, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego, después de la realización del proyecto, es como se indica en la Fig. 6.3.1. Las funciones básicas de la organización serán como se indica seguidamente.

- Dpto. de operación: Operación de las instalaciones de riego y elaboración de los programas de utilización de agua.

- Dpto. de Control : Decisión de las cuotas de utilización de agua y asuntos de control en general.

Después de terminadas las obras del proyecto, CODETAR establecerá en Santa Ana la Oficina de Desarrollo que tendrá bajo su cuidado la explotación, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego. Esta oficina se construirá de dos departamentos; el de Administración y el de Control.

6.3.2 Maquinaria de Operación y Mantenimiento

Después de que se teminen las obras, para la administración y mantenimiento de las instalaciones de las presas, de los canales de riego y de los caminos, etc., se comprará la maquinaria siguiente:

Clase	Especificación	Unidad	Utilización
Buldozer	11 t	1	Reparación de caminos y canales
Pala Cargadora	0.6 m^3	1	Excavación y carga de tierra
Retroexcavadora	0.3 m^3	1	Excavación y dragada de canales
Camión Volqueta	4 t	1	Transporte de tierra

6.3.3 Gastos de Operación y mantenimiento

Los gastos de operación y mantenimiento se constituyen de los gastos generales de operación de la oficina, gastos de reparación de las instalaciones de riego y también gastos de operación de la oficina de difusión agrícola, ascendiendo al total de aproximadamente US$ 65.800 al año. El total de estos gastos se recauda de los agricultores beneficiarios por concepto de cuota o canon de utilización de agua (referencia Anexo I).

Tabla 6.2.1 Costo del Proyecto

(Unidad: US$ 1,000)

Año / Item	Costo del Proyecto			Referencia
	Externo	Local	Total	
Instalaciones Relativas Agricultura				
1. Presa	3,148	2,734	5,882	
2. Presa Sabo*	1,141	1,403	2,554	
3. Canal	873	885	1,758	
4. Estanque	447	433	880	
5. Instalaciones Terminales	188	55	243	Los agricultores ejecutarán la obras
Sub-Total	5,797	5,510	11,307	
Instalaciones Rurales				
6. Oficina de Extensión Agrícola	10	93	103	
7. Camino Rural	65	436	501	
8. Electrificación	13	51	64	
9. Agua Potable	14	3	17	
10. Centros Sanitarios Públicos	29	21	50	
11. Escuela	5	45	50	
Sub-Total	136	649	785	
12. Expropiación de tierra, Compensación	0	31	31	
13. Equipamiento de O & M	421	22	443	
14. Servicio de Consultor	673	182	855	
15. Administración	45	420	465	
Sub-Total	1,139	655	1,794	
Total	7,072	6,814	13,886	
16. Contingencia física	650	649	1,299	
G.Total	7,722	7,463	15,185	
(Porcentaje)	(51)	(49)	(100)	

* Presa contra el deslizamiento de arena

Tabla 6.2.2 Plan de Desembolsos

(Unidad: US$1.000)

Descripción	1r			2nd			3ro			4to			Total		
	Externo	Local	Total	Externo	Local	Total	Externo	Local	Total	Externo	Local	Total	Externo	Local	Total
1. Presa				994	820	1.764	1.731	1.504	3.235	473	410	883	3.148	2.734	5.882
2. Presa Sabo							685	842	1.527	456	561	1.017	1.141	1.403	2.544
3. Canal							437	443	880	436	442	878	873	885	1.758
4. Estanque							224	217	441	223	216	439	447	433	880
Sub-total	0	0	0	944	820	7.764	3.077	3.006	6.083	1.588	1.629	3.217	5.609	5.455	11.064
5. Oficina de Extención Agrícola							5	47	52	5	46	51	10	93	103
6. Camino Rural							33	218	251	32	218	250	65	436	501
7. Electrificación							6	26	32	7	25	32	13	51	64
8. Agua Potable							4	2	6	10	1	11	14	3	17
9. Centro Sanitario Público							15	11	26	14	10	24	29	21	50
10. Escuela							3	23	26	2	22	24	5	45	50
Sub-total	0	0	0	0	0	0	66	327	393	70	322	392	136	649	785
11. Adquisición y Compensación de la Tierra				0	31	31							0	31	31
12. Equipos de O y M				421	22	443							421	22	443
13. Servicio de Consultoria	269	73	342	135	36	171	135	36	171	134	37	171	673	182	855
14. Administración	15	112	127	0	109	109	15	111	126	15	88	103	45	420	465
Sub-total	284	185	469	556	198	754	150	147	297	149	125	274	1.139	655	1.794
Total	284	185	469	1.500	1.018	2.518	3.293	3.480	6.773	1.807	2.076	3.883	6.884	6.759	13.643
15. Contingencia Físicas	14	9	23	122	92	214	322	341	662	173	201	375	631	643	1.274
16. Contingencia del Costo	9	6	15	97	67	164	325	344	669	238	273	511	669	690	1.359
Sub-total	23	15	38	219	159	378	647	685	1.331	411	474	886	1.300	1.333	2.633
Total	307	200	507	1.719	1.177	2.896	3.940	4.165	8.104	2.218	2.550	4.769	8.184	8.092	16.276

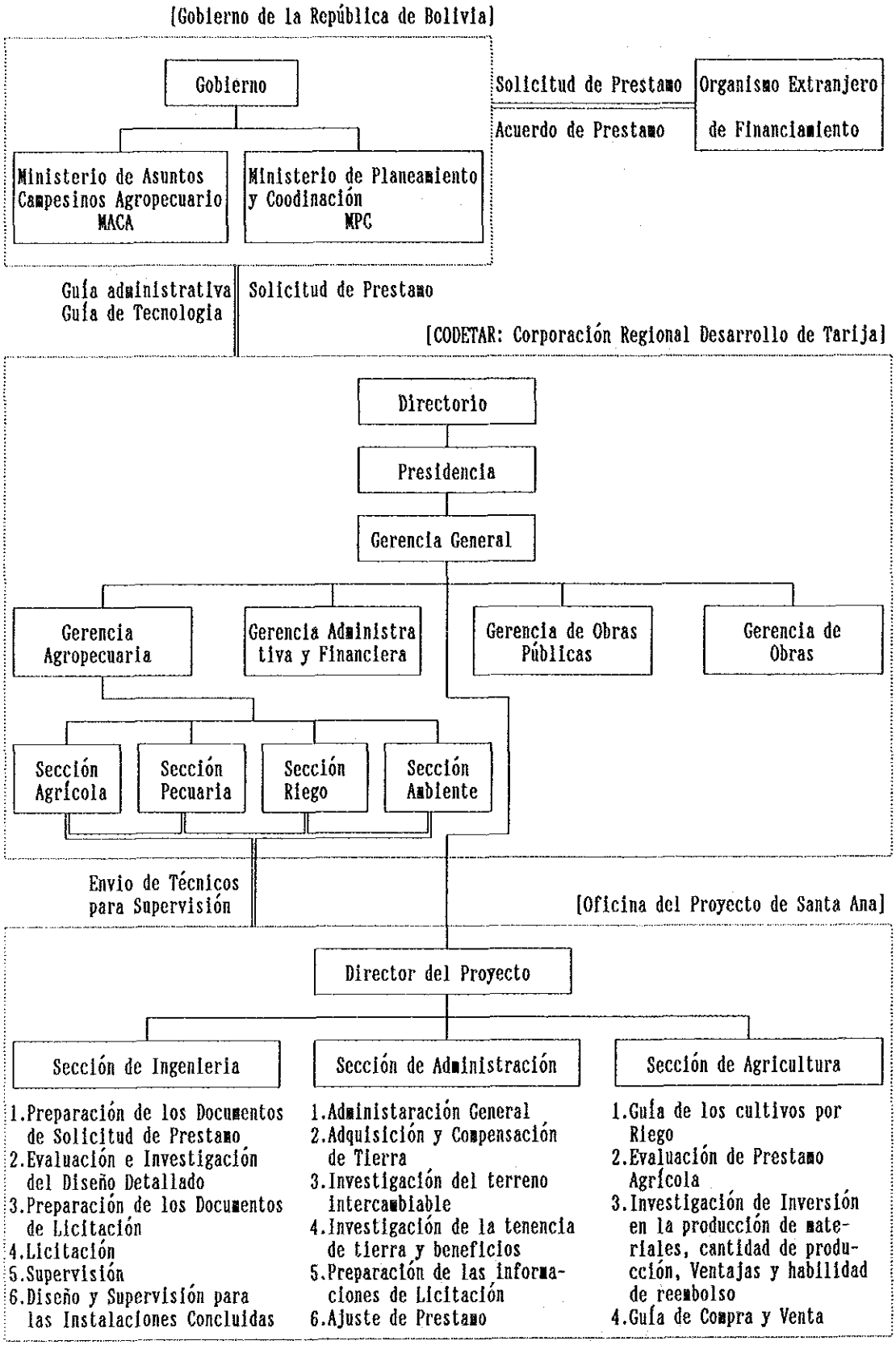

Fig. 6.1.1 Organización Ejecutiva del Proyecto

Descripción	Año			
	1r	2do	3er	4to
1. Diseño Detallado				
1.1 Finaciamiento				
1.2 Diseño Detallado y Preparación de los Documentos de Licitación				
1.3 Evaluación de Licitación				
2. Plazo de Construcción				
2.1 Adquisición y Compensación de la Tierra				
2.2 Presa Santa Ana				
2.3 Canal de Riego				
2.4 Instalaciones Rurales				
2.5 Instalaciones Terminales				
2.6 Supervisión de la Obra				
3. Servicio de Consultoría				

Fig. 6.1.2 Cronograma de Actividades

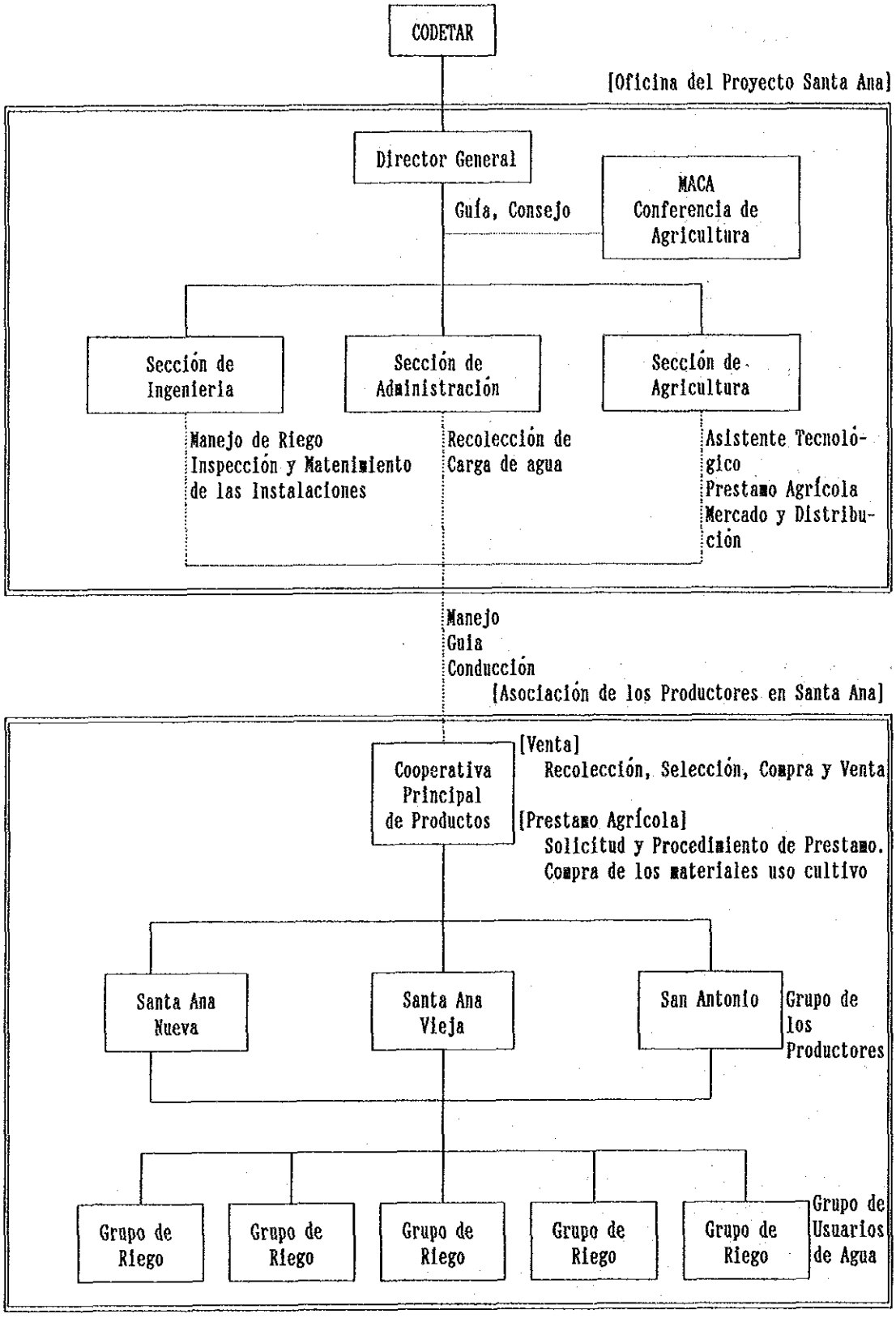

Fig. 6.3.1 Organización de Operación y Mantenimiento

CAPITULO 7 EVALUACION DEL PROYECTO

CAPITULO 7 EVALUACION DEL PROYECTO

7. 1 Objetivo de la Evaluación

Debido a que este es un proyecto de desarrollo agrícola y rural, además, considerando que el beneficio social regional es un factor de suma importancia y desde el punto de vista de la economía nacional, en la evaluación del proyecto se le deberá dar mayor importancia al aspecto económico. En cuanto a la evaluación del aspecto financiero, se estudiará y se analizará el financiamiento a los agricultores. Las premisas que se establecen para la evaluación son las siguientes:

a. El tipo de cambio de divisas a aplicar, al igual que para el cálculo del costo de las obras es de US$ 1 = B.S. 3,0.

b. Para la estimación del costo de las obras en la evaluación económica, se aplicará el costo de oportunidad y el coeficiente de conversión de 0,8.

c. Debido a que la diferencia entre los precios actuales en el mercado y los precios económicos de los productos agrícolas es pequeña, básicamente los precios son en el sitio de entrega de los productores. (Véase el Anexo J).

d. La vida útil del proyecto se calcula en 50 años, partiendo con la iniciación del programa propuesto. incluyendo el período de construcción de las obras.

7. 2 Evaluación Financiera

7.2.1 Beneficios del Proyecto

Como beneficios del proyecto, se define la diferencia de las utilidades netas que se obtiene, comparando los casos cuando se realiza y cuando no se realiza el proyecto.

Los beneficios que se pueden percibir directamente con la realización del proyecto son los siguientes:

a. Utilidades a causa del incremento del volumen de producción

b. Efecto de reducción de los gastos de transporte de los insumos de producción y de los productos agrícolas, con el menjoramiento de la red de caminos.

c. Control de la erosión del suelo con la habilitación de nuevas tierras agrícolas y con la construcción de los estanques.

(1) Beneficios de producción agrícola

Tal como se explica en el plan de mejora de la explotación agrícola; se podrá mejorar la productividad e incrementar los ingresos

con la utilización eficaz del agua de riego. A continuación se hace la comparación del valor del costo y la producción agrícola, en los casos cuando se realiza y no se realiza el proyecto y como se podrá notar, el incremento del beneficio económico que se obtiene se estima en 1.982 mil dólares.

Unidad: US$ 1.000

Item	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremento
Producción Agrícola	2.970	375	2.595
Costo de Producción	670	57	613
Beneficio	2.300	318	1.982

Además, en la evaluación de los beneficios de producción agrícola, considerando la difusión de técnicas de cultivo en secano y el período de crecimiento de nuevas plantaciones de vid hasta que se puedan cosechar, el estado cuantitativo en que se puede obtener beneficios, en caso de cultivos de ciclos cortos se calcula desde el segundo año después de terminar la construcción de las instalaciones, mientras que en caso del cultivo de la vid, se calcula a partir del cuarto año. Como resultado, la variación anual de incremento del valor de producción agrícola es como se indica abajo. En el Anexo J se dan detalles sobre el incremento del valor de producción agrícola, por los diversos Casos.

Unidad: US$ 1.000

Variación anual	Cultivos Anual *1(%)		Cultivo de Vid *(%)		Incremento del valor de producción*2(%)	
Después de terminadas Las obras:						
1r año	253	20		0	253	10
2do año	807	70		0	807	30
3er año	1.184	100	846	60	2.030	80
4to año	1.184	100	1.414	100	2.595	100

NOTAS: *1(%) Porcentaje de realización del rendimiento de diseño
*2(%) Porcentaje de realización de la producción de diseño

(2) Reducción de los gastos de transporte con el mejoramiento de los caminos

Con la realización del proyecto, el volumen total de los productos agrícolas que se despachan del área asciende aproximadamente a 26 mil toneladas/año y los insumos de producción (fertilizantes, agroquímicos, etc.) que se comparan y entran al área, se estima en aprox. 6.200 toneladas/año. De estas cifras, y con el mejoramiento de los caminos, es posible utilizar constantemente camiones grandes para el transporte de estos productos, pudiéndose ahorrar gastos para las entregas a la Ciudad de Tarija que es el mercado principal. Además, con la utilización de esta clase de camiones, se espera reducir el deterioro de los cargamentos, en especial, de las hortalizas. El beneficio que se obtiene con el mejoramiento de caminos se calcula en US$ 8.370 al año. (Véase el Anexo J)

(3) Control de la erosión del suelo

Como beneficio que se obtiene con el control de la erosión del suelo, se estima el valor de los daños a causa de la erosión del suelo que se puede reducir con la habilitación de nuevas tierras agrícolas y con la construcción de estanques. El valor de las pérdidas o daños a causa de la erosión del suelo dentro del área, calculado por unidad de superficie, se estima en US$ 300/ha, en las tierras de cultivo en secano. (Fuente: PERTT, Tarija 1990). De los datos anteriores, el beneficio que se obtiene con el control de la erosión del suelo se estima en US$ 3.850 (unidad: 1.000) al año (Ref. Anexo J).

7.2.2 Costo del Proyecto

(1) Costo del proyecto

En el costo total del proyecto, se incluye el costo de construcción de las obras, los gastos de administración y mantenimiento de las instalaciones, los gastos de reparación de las instalaciones, también los gastos de asesoramiento técnico y el costo adicional de producción. Entre estos gastos, el costo de construcción de las obras, inclusive los gastos de asesoramiento técnico asciende a US$ 15,185 (unidad: 1,000) que se irá desembolsando como se indica como sigue, de acuerdo con las fases de obras.

Unidad: US$ 1.000

	Moneda		
	Externa	Interna	TOTAL
1r año	298	194	492
2do año	1.622	1.110	2.732
3er año	3.718	3.851	7.569
4to año	2.084	2.308	4.392
TOTAL	7.722	7.463	15.185

Nota: Sobre detalles de los costos; véase el Anexo I

(2) Costo de operación y mantenimiento

Como costo de operación y mantenimiento de las instalaciones después de que se termine el proyecto, en el 1er año (quinto año después de que se halla concluido el proyecto) se calcula en US$ 127,8 (unidad: 1.000) y en los años siguientes (sexto y adelante) se calcula en US$ 73,8 (unidad: 1.000). (Véase el Párrafo relacionado con costos de operación y Mantenimiento de este Informe).

(3) Costos de reparación de las instalaciones

Debido a que la vida útil de las instalaciones indicadas seguidamente es más corta que la del proyecto, se deberan hacer las reparaciones siguientes:

Unidad: US$ 1.000

Item	Vida util (AÑOS)	Gastos de reparación
Compuertas de presa	30	332,5
Compuertas de canales	30	22,3
Total	-	354,8

7.2.3 Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)

Con la realización del proyecto, y en base del costo del mismo y del beneficio económico, y la vida útil del proyecto (50 años), la tasa interna de retorno que se calcula del valor financiero del proyecto, es de un 8,9 % como se muestra en la Tabla 7.2.1.

7. 3 Evaluación Económica

7.3.1 Beneficios del Proyecto

Tal como se explicó anteriormente, debido a que no hay gran diferencia entre los beneficios calculados a base del precio económico y del precio financiero, estos se consideran iguales.

Beneficos de producción agrícola	US$ 1.9820.00/año
Beneficio de reducción de gastos de transporte	US$ 8.370/año
Beneficio del control de la erosión	US$ 3.850/año

7.3.2 Programa de Inversiones

(1) Inversión anual del proyecto

El costo anual del proyecto a base del precio económico, es el siguiente.

Unidad: US $1.000

	Moneda		
	Externa	Interna	Total
1r año	298	194	492
2do año	1.414	930	2.344
3er año	3.021	3.184	6.205
4to año	1.714	1.943	3.657
Total	6.447	6.251	12.698

(2) Costos anuales de operación y mantenimiento

Como costos anuales de operación y mantenimiento, se calcula para el primer año, en 127,8 mil dólares y para el segundo año en adelante, 73,8 mil dólares.

(3) Costo de reparación de las instalaciones

Estos gastos a base del precio económico se calculan como sigue:

Unidad: US$ 1.000

Item	Vida Util (años)	Gastos de reparación
Compuertas de presas	30	266,0
Compuertas de canales	30	17,8
TOTAL	-	283,8

7.3.3 Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)

La tasa interna de retorno, económica, que se calcula por 50 años de vida útil del proyecto, es de un 10,2 %, como se indica en la Tabla 7.3.1; y además en caso de descuento de un 10%, la relación de beneficio por costo (B/C) es 1.02 como se indica en la tabla 7.3.2.

Además, considerando la fluctuación de el costo del proyecto así como la merma de los beneficios, se realizó el análisis de sensibilidad para los casos siguientes:

Caso	Descripción		TIRE
(1)	El costo del proyecto se incrementa en 10%	:	9,5%
(2)	El período de construcción de obras se atrasa un año	:	9,7%
(3)	La reducción de los beneficios de producción agrícola es de 10 %	:	9,0%
(4)	Se convinan los casos (1) y (3)	:	8,3%
(5)	La reducción de los costos de construcción es de 10%	:	11,0%
(6)	El aumento de los beneficios de producción agrícola es de 10%	:	11,4%

7. 4 Análisis Financiero

7.4.1 Plan de Financiación del Proyecto

Plan de financiación anual del proyecto, incluyendo las contigencias del costo, es como se indica a continuación:

Unidad: US $1.000

	Moneda		
	Externa	Interna	Total
1er año	307	200	507
2do año	1.719	1.177	2.896
3er año	3.940	4.165	8.105
4to año	2.218	2.550	4.768
Total	8.184	8.092	16.276

7.4.2 Programa de Amortización del Costo del Proyecto

Detalle del costo del proyecto, la parte correspondiente en divisas, será financiada por organismos financieros internacionales y la correspondiente a moneda local, por el gobierno boliviano.

El programa de reembolso del préstamo en divisas, se establece bajo las condiciones siguientes:

Interés anual : 6,0 % (seis porciento)
Período de gracia : 5 (cinco) años
Período de reembolso: 20 (veinte) años, reembolso del capital e interés en sumas iguales

Unidad: US$ 1.000

Año	Parte de modeda externa	Acumudado	Reembolso 1r año	2do año	3er año	4to año	Total de reembolso
1	298	298	22				22
2	1.622	1.920	22	122			144
3	3.615	5.535	22	122	271		415
4	1.980	7.515	22	122	271	149	564
5			34	122	271	149	576
6			34	184	271	149	638
7			34	184	410	149	777
8			34	184	410	224	852
9			34	184	410	224	852
10			34	184	410	224	852
11			34	184	410	224	852
12			34	184	410	224	852
13			34	184	410	224	852
14			34	184	410	224	852
15			34	184	410	224	852
16			34	184	410	224	852
17			34	184	410	224	852
18			34	184	410	224	852
19			34	184	410	224	852
20				184	410	224	818
21					410	224	634
22						224	224
Total	7.515		598	3.248	7.234	3.956	15.036

7.4.3 Análisis Finaciero de los Agricultores

Después de la realización del proyecto, cuando la explotación se haga de acuerdo con el programa propuesto (4ha. durante la epoca de lluvias y 1,75 ha durante la época de sequía), la situación financiera de los agricultores es como se explica abajo. En el cálculo se consideran las condiciones de amortización del costo del proyecto, así como las de financiamiento agrícola, etc.

(1) Amortización del costo del proyecto

El costo total de amortización del proyecto es de US$ 14,917,000, incluyendo las instalaciones principales agrícolas (excepto las instalaciones de parcelas) y las instalaciones de infraestructura rural, bajo las condiciones siguientes:

- Amortización del costo del proyecto:
  Período de gracia 3 años, período de reembolso 20 años, capital e interés en sumas iguales, interés anual 6 %.

- Costo de operación y mantenimiento:
  Las cuotas fijadas de acuerdo con el plan de operación y mantenimiento

- Financiamento agrícola:
  Interés anual 13,8 %, períodos de reembolso; para los cultivos de ciclo corto un (1) año y para los cultivos perennes siete (7) años.

(2) Costo de las instalaciones de parcelas

El costo relacionado con la habilitación de las parcelas de los agricultores, inclusive las contingencias físicas, asciende a US $268.000 y las condiciones de préstamo y de reembolso de este rubro, son iguales que para el financiamiento del costo del proyecto.

(3) Costo de operación y mantenimiento

Las cuotas que se fijen serán de acuerdo con el plan de operación y mantenimiento, a base del porcentaje de la superficie de la propiedad que se riega y se recaudarán en carga de la utilización de agua.

El resultado del análisis financiero es como se indica en la Tabla 7.4.1 y como se podrá notar, los préstamos a corto plazo para la explotación agrícola arrojan utilidades y los agricultores pueden cargar con los costos de amortización, también de operación y mantenimiento de las instalaciones.

En resumem, los datos y cifras indicadas anteriormente, muestran que con la realización del proyecto, los agricultores pueden sustentarse solamente de los ingresos agrícolas y que en el futuro estarán capacitados para hacer inversiones de explotación agrícola.

7. 5 Beneficios Socioeconómicos

Con la realización del proyecto, aparte de los beneficios que se pueden evaluar directamente, se pueden mencionar los beneficios indirectos que se enumeran abajo, en el aspecto socioeconómico que servirán para activar y fomentar la sociedad regional del país.

(1) Incremento de las oportunidades de empleo

En la realización del proyecto, las obras serán por el período de cuatro años y se emplearán apoximadamente 5.000 trabajadores en total. Además, el aumento de la mano de obra necesaria, se calcula en 300 trabajadores/año por unidad de agricultor y el total de aumento dentro de toda el área será de aproximadamente 45.000 trabajadores al año. (Véase 4.1 del Anexo E).

En el Dpto. de Tarija, hasta el año 2000, el incremento anual de la población que se dedica a actividades económicas se estima en un 4.7 % y la población activa tendrá un aumento de aproximadamente 70.000 personas en comparación con la actualidad, por lo que en el futuro próximo, el asunto del empleo de los trabajadores jóvenes se considera como tema de suma importancia. Para solucionar estos problemas, también es necesaria la realización de este proyecto, pues además de absorber la mano de obra excedente en las zonas vecinas del área del proyecto, se podrán asegurar los empleos y estimular la economía regional.

(2) Suministro estable de los productos agrícolas

Actualmente la ración calórica media por persona en el Dpto. de Tarija, es de 2.200 Kcal/día, mientras que en el área del proyecto es menor que 1.500 Kcal, o sea que es sumamente baja. Además, debido a que la ración alimenticia por persona está influenciada por el aumento/reducción de alimentos de acuerdo con la situación de producción agrícola de cada año, en el futuro, para alcanzar el nivel normal de nutrición (2.800 Kcal), es importante establecer un sistema de suministro estable de productos agrícolas dentro del área del proyecto y del Dpto. de Tarija.

Los productos agrícolas cuya producción se irá incrementando de acuerdo con el desarrollo del proyecto, en conjunto con la expansión de la producción agrícola en las áreas de San Jacinto y de Guadalquivir, contribuirán al mejoramiento del suministro, por ejemplo el trigo se aumentará en un 22 %, el maíz en un 67 %, los tubérculos en un 50 % y los frijoles en un 150 %, o en porcentajes mayores que los indicados.

(3) Mejora del nivel de vida y corrección de la diferencia económica regional con el incremento de los ingresos de los agricultores

Tal como se explica en el análisis financiero de los agricultores, con la realización del proyecto, los ingresos de los agricultores serán de 7 a 8 veces mayor en la actualidad y será posible disfrutar de excedentes económicos que hasta el momento no se han podido obtener. El incremento de los ingresos no sólo sirve para mejorar el nivel de vida sino que también para corregir la diferencia social entre los agricultores del área del proyecto y los agricultores de las áreas vecinas donde el desarrollo agrícola está más avanzado.

Además de los beneficios que se obtienen con las mejoras de la explotación agrícola, la superación del ambiente de vida con el equipamiento de las instalaciones rurales, contribuye al bienestar social regional en el área del proyecto y sus alrededores.

7. 6 Evaluación del Aspecto Ambiental

7.6.1 Asuntos Problemáticos

Los asuntos problemáticos actuales, desde el punto de vista ambiental en el área del proyecto y sus alrededores, están relacionados principalmente con el medio ambiente y aunque existen factores que puedan afectar la salud y la vida de los habitantes, se encuentran dentro del límite que se logrará mejorar a base de los esfuerzos que se hagan y del asesoramiento apropiado de las autoridades.

Los problemas aludidos son los que se indican a continuación.

- Reducción de la superficie de tierras utilizables, a causa de la expansión de la erosión del suelo.
- Merma de la capacidad de retención de agua de las cuencas, a causa de la reducción de las zonas forestales.
- Reducción de la vegetación, a causa del pastoreo excesivo o imprudente.
- Daños y perjuicios de la salud, a causa de la mala situación del medio ambiente residencial.

Además, debido a que este es un proyecto de desarrollo agrícola, los efectos ambientales que van a surtir después de que se terminen las obras, se limitan a los factores relacionados con el medio ambiente. Los principales perjuicios ambientales que pueden ocurrir con la realización del proyecto, son los siguientes:

- Descenso del lecho del río en la cuenca de aguas abajo de la presa.
- Alteración de las condiciones micrometeorológicas y ecológicas, a causa de la construcción de estanques.
- Expansión de la erosión del suelo a causa del mantenimiento insuficiente de las instalaciones, después de la construcción de las instalaciones de riego.
- Contaminación por los ruidos, el polvo que levantan los vehículos y por las aguas residuales durante el período de construcción.

7.6.2 Estudio sobre la Conservación del Medio Ambiente

En este proyecto, las medidas a adoptar para la conservación del medio ambiente, son las que se indican seguidamente:

- En las tierras donde se está expandiendo la erosión del suelo se tratará de arborizar los alrededores de los estanques que se construirán, y los terrenos abandonados pero cultivables, serán incorporados al proyecto, con el objeto de que los agricultores se dediquen constantemente al cultivo de estas tierras. Además con la introducción del sistema de riego, la erosión del suelo se puede evitar si la administración del agua es adecuada siendo necesario instruir a los agricultores a través de las organizaciones de operación y mantenimiento. Aunque es posible elaborar un plan intensivo para el control de la erosión del suelo,

considerando la relación del costo y del beneficio que se obtiene, prácticamente es más ventajoso adoptar medidas que se puedan realizar con facilidad dentro del proyecto de desarrollo agrícola, etc.

- Sobre la conservación de las cuencas, en vista de que en este proyecto las zonas forestales no son objeto del desarrollo, se podrá conservar las funciones correspondientes. Además, con la construcción de estanques, existe la posibilidad de formar otras zonas forestales en los alrededores de estas instalaciones.

- El volumen de almacenamiento de agua en el plan de construcción de presas, se estima en aproximadamente el 11 % de la descarga anual de los ríos y durante la época de lluvias, aún despúes de la construcción de presas, el caudal de los ríos será casi igual que en la actualidad. Sin embargo, con la construcción de las presas, debido al paro, la descarga de grava y arena, no se podrá evitar el descenso del lecho del río en las partes de aguas abajo de estas presas. Como consecuencia, para la conservación del medio ambiente, las organizaciones encargadas de la operación y mantenimiento de las instalaciones deberán medir y registrar los cambios del decenso y adoptar medidas de protección en las márgenes del río, además, se deberá considerar suficientemente la conservación de las tierras agrícolas que se ubican en los llanos del lecho del río.

- Sobre el mejoramiento del medio ambiente residencial, en este proyecto se piensa construir instalaciones de abastecimiento de agua potable, también de centros de sanidad social con el incremento de los ingresos de los agricultores a base del desarrollo agrícola, sobra espacio para introducir mejoras en el ambiente de vida con el esfuerzo propio de los habitantes.

- En cuanto a los perjuicios de la contaminación ambiental durante el período de construcción de las obras, el ejecutor del proyecto deberá dar las instrucciones necesarias al contratista, dentro de sus actividades de supervisión y control para evitar y resolver estos problemas.

7.6.3 Otros

Dos casas de agricultores se ubican en el área de embalse. Los gastos de indemnización se financiarán por la compensación de tierra.

Tabla 7.2.1 Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)

(Undad: US$)

ANO	COSTO DE PROYECTO					VALOR DE PRODUCCION INCRE.	RETORNO DE PROYECTO
	COSTO DE CONSTRUC.	COSTO DE REPOSI.	COSTO DE O y M	COSTO DE PROD. INCR.	TOTAL		
1	492,000	0	0	0	492,000	0	-492,000
2	2,732,000	0	0	0	2,732,000	0	-2,732,000
3	7,569,000	0	0	0	7,569,000	0	-7,569,000
4	4,392,000	0	0	0	4,392,000	0	-4,392,000
5	0	0	1,278,000	613,000	1,891,000	715,087	-1,175,913
6	0	0	73,800	613,000	686,800	953,561	266,761
7	0	0	73,800	613,000	686,800	2,040,546	1,353,746
8	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
9	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
10	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
11	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
12	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
13	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
14	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
15	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
16	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
17	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
18	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
19	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
20	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
21	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
22	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
23	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
24	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
25	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
26	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
27	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
28	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
29	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
30	0	354,800	73,800	613,000	1,041,600	2,607,220	1,565,620
31	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
32	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
33	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
34	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
35	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
36	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
37	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
38	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
39	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
40	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
41	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
42	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
43	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
44	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
45	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
46	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
47	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
48	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
49	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
50	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
TOTAL	15,185,000	354,800	4,599,000	28,198,000	48,336,800	115,819,654	67,482,854

TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO = 8.9%

Tabla 7.3.1 Tasa Interna de Retorno Económico

(Unidad:US$)

ANO	COSTO DE PROYECTO					VALOR DE PRODUCCION INCREMENTARI	RETORNO DE PROYECTO
	COSTO DE CONSTRUC.	COSTO DE REPOSI.	COSTO DE O y M	COSTO DE PROD. INC.	TOTAL		
1	492,000	0	0	0	492,000	0	-492,000
2	2,334,000	0	0	0	2,334,000	0	-2,334,000
3	6,205,000	0	0	0	6,205,000	0	-6,205,000
4	3,657,000	0	0	0	3,657,000	0	-3,657,000
5	0	0	1,278,000	613,000	1,891,000	715,087	-1,175,913
6	0	0	73,800	613,000	686,800	953,561	266,761
7	0	0	73,800	613,000	686,800	2,040,546	1,353,746
8	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
9	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
10	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
11	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
12	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
13	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
14	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
15	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
16	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
17	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
18	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
19	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
20	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
21	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
22	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
23	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
24	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
25	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
26	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
27	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
28	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
29	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
30	0	283,800	73,800	613,000	970,600	2,607,220	1,636,620
31	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
32	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
33	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
34	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
35	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
36	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
37	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
38	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
39	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
40	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
41	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
42	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
43	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
44	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
45	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
46	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
47	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
48	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
49	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
50	0	0	73,800	613,000	686,800	2,607,220	1,920,420
TOTAL	12,688,000	283,800	4,599,000	28,198,000	45,768,800	115,819,654	70,050,854

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA = 10.2%

Tabla 7.3.2 Flujo del Costo y Beneficio Económicos

(UNIDAD: US$)

AÑO	PROYECTO DE COSTO	BENEFICIO INC.	RETORNO DEL PROYECTO	P.V. (10 %)	
				P. COSTO	BENEFICIO INC
1	492,000	0	-492,000	447,273	0
2	2,344,000	0	-2,344,000	1,937,190	0
3	6,205,000	0	-6,205,000	4,661,908	0
4	3,657,000	0	-3,657,000	2,497,780	0
5	1,891,000	715,087	-1,175,913	1,174,162	444,013
6	686,800	953,561	266,761	387,681	538,260
7	686,800	2,040,546	1,353,746	352,437	1,047,123
8	686,800	2,607,220	1,920,420	320,397	1,216,287
9	686,800	2,607,220	1,920,420	291,270	1,105,716
10	686,800	2,607,220	1,920,420	264,791	1,005,196
11	686,800	2,607,220	1,920,420	240,719	913,815
12	686,800	2,607,220	1,920,420	218,836	830,741
13	686,800	2,607,220	1,920,420	198,941	755,219
14	686,800	2,607,220	1,920,420	180,856	686,563
15	686,800	2,607,220	1,920,420	164,414	624,148
16	686,800	2,607,220	1,920,420	149,468	567,407
17	686,800	2,607,220	1,920,420	135,880	515,825
18	686,800	2,607,220	1,920,420	123,527	468,931
19	686,800	2,607,220	1,920,420	112,297	426,301
20	686,800	2,607,220	1,920,420	102,088	387,547
21	686,800	2,607,220	1,920,420	92,808	352,315
22	686,800	2,607,220	1,920,420	84,371	320,286
23	686,800	2,607,220	1,920,420	76,701	291,170
24	686,800	2,607,220	1,920,420	69,728	264,700
25	686,800	2,607,220	1,920,420	63,389	240,636
26	686,800	2,607,220	1,920,420	57,626	218,760
27	686,800	2,607,220	1,920,420	52,388	198,873
28	686,800	2,607,220	1,920,420	47,625	180,793
29	686,800	2,607,220	1,920,420	43,295	164,358
30	970,600	2,607,220	1,636,620	55,624	149,416
31	686,800	2,607,220	1,920,420	35,781	135,833
32	686,800	2,607,220	1,920,420	32,529	123,484
33	686,800	2,607,220	1,920,420	29,571	112,258
34	686,800	2,607,220	1,920,420	26,883	102,053
35	686,800	2,607,220	1,920,420	24,439	92,776
36	686,800	2,607,220	1,920,420	22,217	84,341
37	686,800	2,607,220	1,920,420	20,198	76,674
38	686,800	2,607,220	1,920,420	18,362	69,704
39	686,800	2,607,220	1,920,420	16,692	63,367
40	686,800	2,607,220	1,920,420	15,175	57,606
41	686,800	2,607,220	1,920,420	13,795	52,369
42	686,800	2,607,220	1,920,420	12,541	47,609
43	686,800	2,607,220	1,920,420	11,401	43,280
44	686,800	2,607,220	1,920,420	10,365	39,346
45	686,800	2,607,220	1,920,420	9,422	35,769
46	686,800	2,607,220	1,920,420	8,566	32,517
47	686,800	2,607,220	1,920,420	7,787	29,561
48	686,800	2,607,220	1,920,420	7,079	26,874
49	686,800	2,607,220	1,920,420	6,436	24,431
50	686,800	2,607,220	1,920,420	5,851	22,210
TOTAL	45,778,800	115,819,654	70,040,854	14,940,560	15,186,460

N.P.V (10 %) = US$ 245,900

B/C (10 %) = 1.02

Tabla 7.4.1 Análisis Financiero de los Agricultores

(Unidad:US$)

ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1) Capital Propio	1,500.00	957.18	717.53	4,135.98	3,915.31	3,685.96	3,436.59	3,164.61	3,675.08	4,161.50
Crédito Agrícola(L)	3,232.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Crédito Agrícola(S)	1,293.55	1,293.55	1,293.55	0.00	232.24	551.59	890.96	1,252.94	822.47	426.05
(2) Sub Total	4,525.55	1,293.55	1,293.55	0.00	232.24	551.59	890.96	1,252.94	822.47	426.05
Fondo Requerido										
Costo de Producción	4,525.55	2,127.55	2,041.55	2,287.55	2,287.55	2,287.55	2,287.55	2,287.55	2,287.55	2,287.55
Gastos Familiares	1,500.00	1,590.00	1,680.00	1,770.00	1,860.00	1,950.00	2,040.00	2,130.00	2,210.00	2,300.00
(3) Sub Total	6,025.55	3,717.55	3,721.55	4,057.55	4,147.55	4,237.55	4,327.55	4,417.55	4,497.55	4,587.55
(4)=(1)+(2)-(3)	0.00	-1,466.82	-1,710.47	78.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingreso Agrícola	3,344.25	4,373.25	8,025.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00
(5) Sub Total	3,344.25	4,373.25	8,025.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00
Termino-final										
Interés(L)	446.02	446.02	446.02	446.02	334.51	223.01	111.50	0.00	0.00	0.00
Interés(S)	178.51	178.51	168.16	0.00	30.19	71.71	115.82	162.88	106.92	55.39
Reembolso(L)	0.00	0.00	0.00	808.00	808.00	808.00	808.00	0.00	0.00	0.00
Reembolso(S)	1,293.55	1,293.55	1,293.55	0.00	232.24	551.59	890.96	1,252.94	822.47	426.05
Costo de O/M	468.99	270.83	270.83	270.83	270.83	270.83	270.83	270.83	270.83	270.83
Amortización				4,583.28	4,583.28	4,583.28	4,583.28	4,583.28	4,583.28	4,583.28
(6) Sub Total	2,387.07	2,188.90	2,178.55	6,108.12	6,259.04	6,508.41	6,780.39	6,269.92	5,783.50	5,335.53
(7) Balance	957.18	717.53	4,135.98	3,915.31	3,685.96	3,436.59	3,164.61	3,675.08	4,161.50	4,609.47

CAPITULO 8 CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 8 CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

8. 1 Conclusión

En la elaboración del proyecto de desarrollo agrícola, a través de los resultados obtenidos en las investigaciones y estudios sobre la situación actual, los asuntos problemáticos y posibilidades de desarrollo en el área del proyecto, se concluye lo siguiente:

(1) El área de Santa Ana se ubica en la zona periférica de la Ciudad de Tarija que es el mayor mercado de consumo dentro de dicha ciudad, que tiene reputación como zona propicia para el cultivo de la vid que es de alta rentabilidad. El desarrollo agrícola de cultivo intensivo a base del cultivo de la vid, podrá contribuir, no sólo al desarrollo integral del Valle Central sino que también al fomento agrícola y rural de las regiones montañosas del país. En la actualidad con las características del área, se requiere alcanzar para el desarrollo la meta de la extensión en escala de explotación de cada agricultor, la formación de un centro de producción, así como el equipamiento integrado de las infraestructuras de producción y de las condiciones ambientales de vida.

(2) Considerando lo anterior, como instalaciones que se deberán equipar, se proponen las que se indican a continuación:

- Equipamiento/mejora de las instalaciones de riego:
  Superficie objeto - 1,090 ha
  Presa de fuente de agua - tipo de hormigón por gravedad, H = 34.55 m, V = 2.9 MCM
  Presas contra el deslizamiento de área - 5 sitios
  Canales - 30.2 Km
- Equipamiento de caminos:
  Rutas - 9, extensión 20.2 Km
- Equipamiento de instalaciones de abastecimiento de agua potable
  Pozos someros - 15 sitios
- Electrificiación rural:
  Línea de transmisión eléctrica - 20 Km
- Equipamiento de instalaciones sanitarias;
  Construcción de nuevos centros y mejora - 3 locales
- Equipamiento de establecimientos educacionales:
  Reconstrucción, mejora - 2 escuelas
- Equipamiento de instalaciones de difusión agrícola:
  Centro de colección y despacho de productos, bodega para maquinaria y equipos de administración y mantenimiento, etc.
- 3 sitios

(3) La inversión necesaria para la realización de este proyecto se estima en US$ 15,185,000 y como período de construcción de las obras, inclusive el tiempo de preparación de los diseños relacionados, se proponen cuatro años.

(4) En base del costo del proyecto y de los beneficios que se piensan obtener, la tasa interna de retorno (TIR) se calcula en un 10.2 %. Aún considerando la fluctuación de las diversas condiciones que se establecen, la tasa interna de retorno se calcula dentro de la gama de 8.3 ~ 11.4 %.

(5) En relación con los pequeños agricultores que ascienden a más del 90 % del total, del resultado del análisis del balance económico y de los ingresos agrícolas después de la realización del proyecto, se calcula el incremento de 7 a 8 veces mayor que en la actualidad.

De los detalles anteriores, se justifica que la realización de este proyecto es razonable.

8. 2 Recomendaciones

De la conclusión anterior, se recomienda iniciar a la mayor brevedad posible la realización de este proyecto y que el gobierno boliviano proceda inmediatamente a la tramitación del financiamiento necesario, teniendo en cuenta los asuntos que se indican a continuación.

(1) Los agricultores beneficiarios del área del proyecto deberán hacer las preparaciones siguienes para aceptar el proyecto.

- Reforzar y concretar el sistema de cooperación.
- Preparar y asegurar los terrenos necesarios para el equipamiento/construcción de las obras.
- Confirmar los beneficios del agua del riego.
- Obtener préstamos o preparar la suma necesaria para la construcción de las instalaciones menores que correrán por cuenta de los beneficiarios.
- Estudiar la fundación de cooperativa(s) de producción y de las organizaciones de agricultores que se proponen, y preparar los fondos necesarios de operación de estas organizaciones.

(2) Debido a que el proyecto se divide en muchos ramos, existen casos en que tanto la ejecución de la obra como la administración y mantenimiento pertenecerá a la jurisdicción de otros organismos aparte del organismo ejecutor, de manera que se deberan hacer los ajustes y coordinaciones necesarias para que el proyecto se realice con facilidad y eficiencia.

(3) Con el fin que los beneficios se puedan obtener con prontitud después de la realización del proyecto, hay menester de que se haga la difusión de las técnicas de control de aguas y de explotación agrícola, para que los agricultores estén capacitados en el momento necesario. Las organizaciones de asistencia que se proponen, no son nuevas fundaciones sino que se consideran como extensión de los organismos estatales existentes y por lo cual, se prefiere que se comience a elaborar los planes detallados de ayuda y cooperación.

(4) Sobre el plan de control de la erosión del suelo, en este proyecto no se ha podido presentar planes positivos de solución debido a los costos elevados que se suponen, pero con la construcción de reservorios/estanques a lo largo de los canales y con la ayuda de PERTT, de los agricultores de las zonas relacionadas, aparte de conservar el medio ambiente, estas instalaciones se deberán utilizar para el control de la erosión del suelo.

(5) En esta área se presentan problemas comunes con las otras zonas rurales en las regiones medias montañosas y los medios y orientación que se adoptan en la elaboración del proyecto de desarrollo servirán de modelo para el futuro desarrollo de otras áreas en condiciones similares.

ANEXO

NOMINA DE ASOSORES

Explicación del Informe Inicial e Informe Intermedio

Sr. Masahiko Kameda	División Chief, Technical Affairs Division, Agriculture, Forestry and Fishries Planning and Survey Deparment Japan Internacional Cooperation Agency (JICA)

Explicación del Informe Final (Borrador)

Sr. Atsushi Hanatani	Technical Affairs Division, Agriculture, Foresty and Ficheries Planning and Sruvey Deparment JICA

NOMINA DE MIEMBROS DEL EQUIPO Y CONTRATANTES

Jefe Técnico del Estudio	Sr. Yasuo Maeda	Ing. Ramón Colodro V. Ing. Carlos Torrico A.
Riego y Drenaje	Sr. Toshinori Kawamura	Ing. Martos Moreno
Meteorología, Geología y Diseño de Presa	Sr. Kazunari Nagata	Ing. Alberto Benítes Ing. Raul Orozco
Hidrogeología y Geología	Sr. Kazuo Hasegawa	Ing. Hernan Villena
Agricultura	Sr. Yasuyuki Tsuda	Ing. Oscar Cáceres
Suelo y uso de la tierra	Sr. Yuki Matsuo	Ing. Oscar Cáceres
Infraestrucrura Rural	Sr. Yoshihiko Nishikawa	Ing. Pedro Dubravcic
Construcción y Diseño de Obras	Sr. Michihiko Sakaki	Ing. Jaime Zenteno
Economía Agrícola y Evaluación del Proyecto	Sr. Tetsuo Mizobe	Lic. José Auad
Topografía	Sr. Mikio Iwakiri	Top. Atilio Zeballos