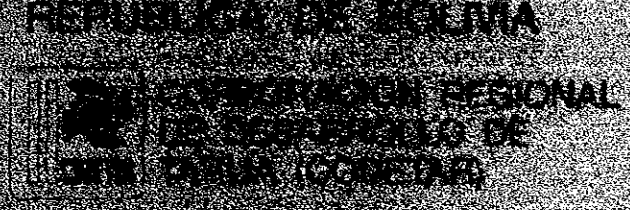
Nº 2

REPUBLICA DE BOLIVIA



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA Y RURAL EN SANTA ANA, TARIJA

INFORME FINAL

SEPTIEMBRE 1990

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

AFT
90-44

JICA LIBRARY
1084866[1]
21516

REPUBLICA DE BOLIVIA

CORPORACION REGIONAL
DE DESARROLLO DE
TARIJA (CODETAR)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA Y RURAL EN SANTA ANA, TARIJA

INFORME FINAL

SEPTIEMBRE 1990

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

国際協力事業団
21516

P R O L O G O

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió conducir el Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto del Desarrollo Agrícola en Santa Ana, Tarija y lo encargó a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

De acuerdo con esta decisión, JICA envió una Misión de Estudio encabezada por el Ing. Yasuo Maeda, Naigai Engineering Co., Ltd. en el período de julio a septiembre de 1989 y posteriormente de noviembre de 1989 a enero de 1990.

La Misión celebró las reuniones de consulta con los funcionarios relacionados del Gobierno de la República de Bolivia y ejecutó las investigaciones en el área.

Después del regreso al Japón, se amplió el estudio y se preparó el presente Informe.

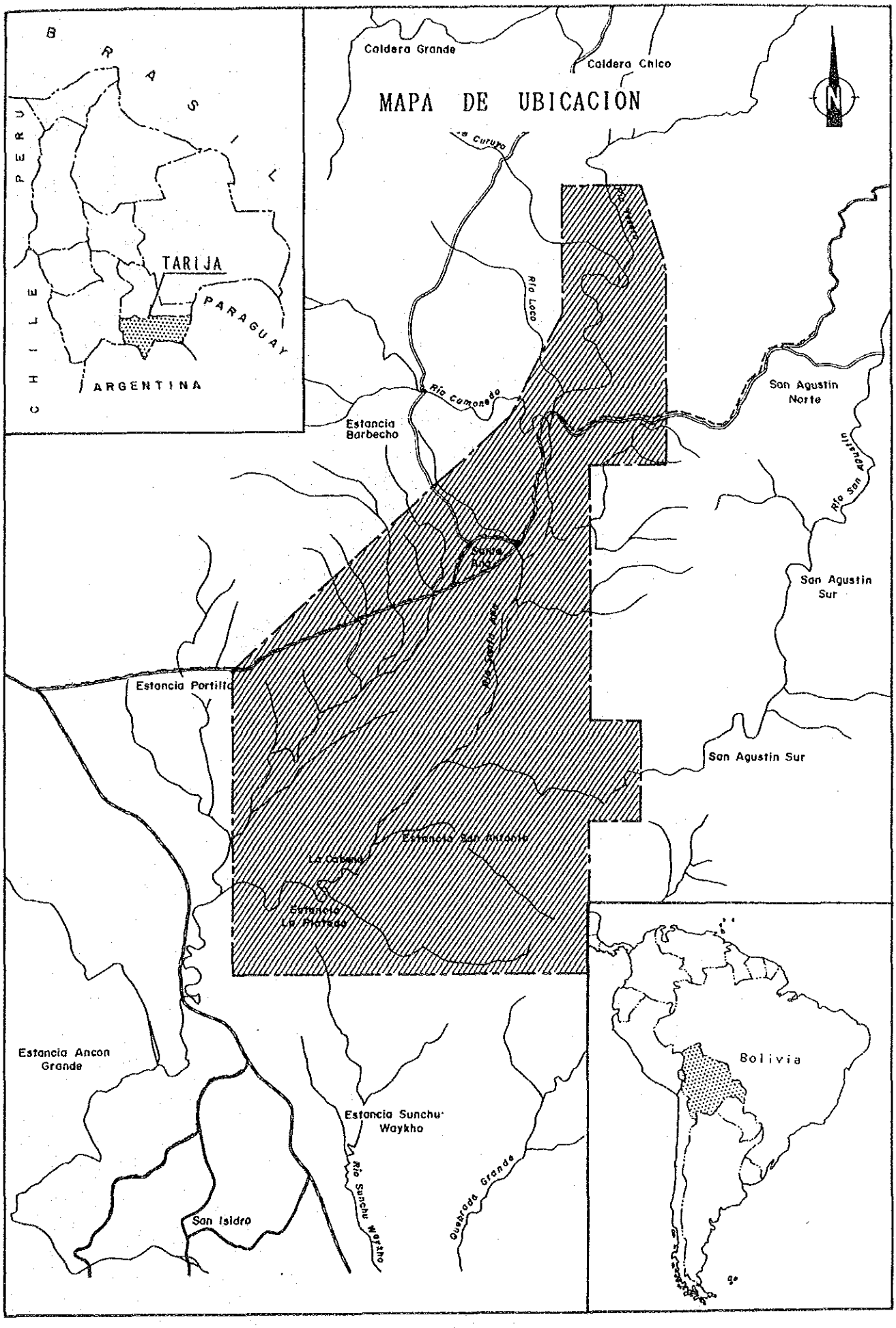
Espero que este Informe contribuya al desarrollo del Proyecto y a promover la relación amistosa entre ambos países.

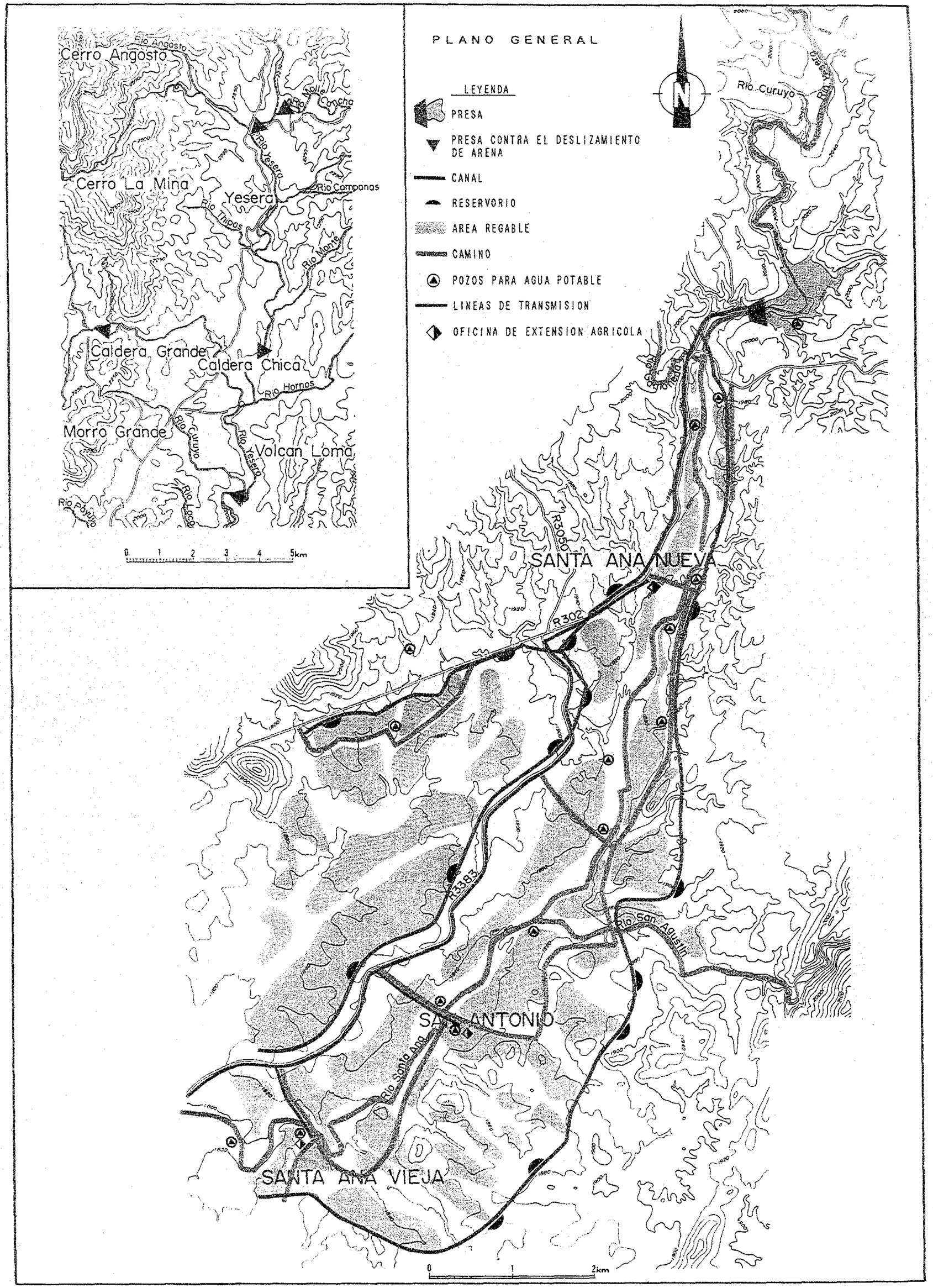
Por último, deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas y autoridades del Gobierno de la República de Bolivia relacionadas con el Proyecto, las cuales han prestado colaboraciones estrechas a la Misión.

Tokyo, septiembre de 1990

Kensuke Yanagiya

Kensuke Yanagiya
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón


MAPA DE UBICACION
N
BRASIL
PERU
CHILE
TARIJA
PARAGUAY
ARGENTINA
Caldera Grande
Caldera Chico
Río Loco
Río Camonedo
Estancia Barbecho
San Agustin Norte
Río San Agustín
San Agustin Sur
Estancia Portillo
San Agustin Sur
Estancia San Antonio
La Cabana
Estancia La Plateada
Estancia Ancon Grande
Estancia Sunchu Waykho
Río Sunchu Waykho
Quebrada Grande
San Isidro
Bolivia


PLANO GENERAL
LEYENDA
PRESA
PRESA CONTRA EL DESLIZAMIENTO DE ARENA
CANAL
RESERVORIO
AREA REGABLE
CAMINO
POZOS PARA AGUA POTABLE
LINEAS DE TRANSMISION
OFICINA DE EXTENSION AGRICOLA
N
Cerro Angosto
Río Angosto
Río Molle Concha
Río Yesera
Cerro La Mina
Yesera
Río Campanas
Río Thipos
Río Monte
Caldera Grande
Caldera Chica
Río Hornos
Morro Grande
Río Curuyo
Volcan Loma
Río Yesera
Río Loco
Río Pavuyo
0 1 2 3 4 5km
Río Curuyo
Río Yesera
Río Loco
R3050
SANTA ANA NUEVA
R302
R3383
Río San Agustín
SAN ANTONIO
Río Santa Ana
SANTA ANA VIEJA
0 1 2km

RESUMEN

R E S U M E N

1 Introducción

1. 1 Antecedentes del estudio

En febrero de 1986 el Gobierno de la República de Bolivia solicitó al Gobierno del Japón realizar un Estudio de Factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural en Santa Ana, considerándolo como proyecto modelo de desarrollo de las zonas montañosas del país y en respuesta a esta solicitud, en diciembre de 1988 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió a Bolivia una Misión de Estudio Preliminar, firmándose a la vez el documento relacionado con el Alcance de Trabajos.

1. 2 Objetivos del estudio

Los objetivos de este estudio son; de formular planes de desarrollo de fuentes de agua para el riego de aproximadamente 1.000 ha. de tierras agrícolas y sin explotación en el área de Santa Ana, Departamento de Tarija, también de elaborar planes de mejora y equipamiento rural, inclusive caminos, instalaciones de abastecimiento de agua potable y de usos varios, conservación del suelo, etc. Además, en la formulación de estos planes se deberá tomar en cuenta que este proyecto de desarrollo no solo se relaciona con el área de Santa Ana, sino que va a servir de modelo para el desarrollo agrícola y rural de las zonas montañosas del país y el concepto básico deberá ser aplicable a cualquier otra zona de posible desarrollo.

1. 3 Alcance del estudio

El área objeto del estudio es Santa Ana y sus alrededores, que se ubica al sudeste de la ciudad de Tarija, Dpto. de Tarija, limitándo al Norte los ríos Nogal y Temporal, al Este con la zona de Papa Chacra, en el oeste con la cuenca del río San Pedro y al sur, con el río Guadalquivir, con una extensión de aproximadamente 76km^2 en total.

2 Caracteristicas Generales de Bolivia

2. 1 Situación general

Bolivia es un Estado de América del Sur, se ubica casi en el centro del continente entre la latitud sur 9°38'-22°53' y longitud oeste 57°26'-69°38'. Es un país mediterráneo y tiene sus límites con el Brasil, Paraguay, Argentina, Chile y Perú. El rasgo fundamental topográfico de Bolivia es el contraste a causa de la diferencia de las alturas que dividen el territorio en tres regiones, o sea, la altiplanicie de los Andes al Oeste (elevación 3.500 a 4.000 m), los valles y yungas, o zonas intermedias (1.300 a 2.700 m) y los llanos de zona bajas al (130 a 500 m). La extensión total es de aproximadamente 1.09 millónes de km^2 y casi el 60% corresponde a la región oriental de los llanos.

La población total se estima en 6.9 millones (1988), aunque el crecimiento demográfico medio en la década de los 1970 fue de un 2,3%, en los últimos 5 años (1981 a 1986) se ha aumentado a un 2,6%. Por otra parte, actualmente se calcula que un 44% vive en zonas urbanas y un 56% en zonas rurales.

Bolivia es un país esencialmente minero cuyo producto principal es el estaño y también agrícola. La producción agrícola asciende a aproximadamente un 20% del producto interno bruto (PIB) y aproximadamente 1 millón equivalente al 49% de la fuerza de trabajo (aprox. 2.1 millones) se dedica a la agricultura, desempeñando un rol muy importante en las actividades socioeconómicas del país.

2. 2 Economía nacional y agricultura

A principios de 1960 hasta a fines de 1970, el PIB de Bolivia registró un incremento medio anual de 5%, pero a partir de 1981 hasta el año pasado (1988), la tasa de variación acumulada ha disminuído hasta un 8,4%. Como causa principal de la merma del crecimiento económico se puede mencionar la depresión de la producción minera y agrícola que son las industrias principales. Especialmente el crecimiento económico desde 1970 a 1981 del sector agrícola que juega el papel más importante en el PIB fue de un 2% anual, pero en 1982 pasó a ser negativo, en 1983 se registró una merma de un 22% en comparación con el año anterior hasta abarcar menos del 18% en el PIB. La causa de la merma de la producción agrícola se debe principalmente a las inundaciones de los cauces en gran extensión de los llanos de la región oriental y a los tiempos anormales (sequía) que siguieron después, causando serios daños en los productos agrícolas.

Sin embargo en los últimos 5 años (1984-1988) se ha experimentado el crecimiento medio anual de un 2,5% en comparación con los años precedentes y en 1988 el sector agrícola llegó a ocupar el 23% del PIB. Esta tendencia de incremento de la producción agrícola ha causado efectos positivos en la economía nacional y el crecimiento del PIB en los años anteriores, notándose que la economía nacional se encuentra en vía de recuperación.

Los productos de exportación de Bolivia son principalmente el estaño, petróleo y gas natural, alcanzando con solo estos tres productos, más del 80% del monto total de la exportación. Dentro de estos productos, el gas natural asciende al 60% (1988) del total. Sin embargo los citados productos están influenciados por la fluctuación de precios en el mercado mundial y tanto la producción como el volumen de exportación no son estables. Aparte de estos, aunque también se exporta la madera, el café, el azúcar, etc., el porcentaje es ínfimo.

En cuanto a la importación, los ítems principales son maquinarias, equipos de transporte, etc., o sea, bienes de equipo y bienes intermedio que se consideran como insumos de producción, abarcando el 85% del monto total. Como característica de la importación, se compra muy poco el material y maquinaria relacionados con la agricultura y esto está afectando en forma adversa el mejoramiento de la productividad agrícola.

Además, en los últimos años existe la tendencia de aumento de la importación de alimentos, principalmente el trigo, la soya, aceites vegetales y productos lácteos, que ascienden al 80% del total, siendo problemática esta situación.

Aunque desde 1975 a 1981 el índice de precios a nivel de consumidores registró el aumento medio anual de aproximadamente el 18%, a partir de 1982 sobrepasó del 200% y en 1985 se registro en 8.200% en comparación con el año anterior. Entre los varios renglones, la subida de precios de los alimentos fue muy notable, pues en 1984 subió hasta el 1.200% en comparación con el año precedente y se considera que la mayor causa fue debida a la inflación. Sin embargo, gracias a la nueva política económica adoptada en 1985, en el año 1986 la inflación fue reducida al 66%, en 1987 al 10,7% y el año pasado (1988) indicó el nivel de 20,9% en comparación con el año anterior.

Por otra parte, con la subida de los precios durante el mismo período, el salario real bajó considerablemente y a partir de 1985 se introdujo la política del sistema del salario mínimo. El salario mínimo actual es de 70,4 Bs./mes (marzo, 1989).

La fuerza de trabajo actual se calcula en aproximadamente 2,1 millones (Ministerio de Trabajo, 1989) que corresponde al 30% aproximadamente de la población total y entre esta cifra, alrededor del 49% se dedica a las actividades de producción agrícola. En cuanto a la población desocupada, a fines de 1988 ascendió a 147 mil personas. En la primera mitad de la década de los 1980 la tasa de desempleo en las zonas urbanas indicó el promedio de 13 a 15% anual, pero en los últimos 3 años (1986-1988) ha subido al 22%. Esto se piensa que es a causa del flujo de la población rural a las zonas urbanas.

2. 3 Tendencia de la producción agrícola

Actualmente en todo el país se encuentran distribuídas 8.77 millones de ha. de tierras cultivables equivalente a aproximadamente el 8% del total del territorio nacional. Entre estas, las tierras ya cultivadas se calculan nada más que en 1,27 millones de ha, o sea alrededor del 15%, el resto (85%) está abandonado, sin aprovechar.

Aunque la superficie de la propiedad de cada agricultor varía de acuerdo con las zonas, en la altiplanicie de los Andes y en los valles interandinos, más del 91% de los agricultores tienen menos de 20 ha, mientras que en los llanos del oriente más del 25% de los agricultores tienen 50 a 75 ha. En las zonas de la altiplanicie de los Andes y de los Valles interandinos la superficie de la tierra agrícola está limitada y con la concentración de los agricultores y de la población agrícola, existe la tendencia de subdivisión de las tierras (explotación en pequeña escala). Por esta razón, el Gobierno, a base de la ley de reforma agraria promulgada en 1952, ha fijado la superficie de distribución de tierras (subdivisión) de acuerdo con la escala de tenencia de tierras y por zonas, y tanto en las zonas montañosas de riego así como en los lugares donde se cultivan las uvas, de la altiplanicie de los Andes y de las zonas intermedias, la superficie que se puede distribuír a los agricultores de pequeña escala de explotación se limita en 3 a 4 ha.

Los principales productos agrícolas son cereales como el arroz, el maíz y el trigo, también tubérculos como la papa y vegetales de raíces y la mayoría de la producción se destina a los diversos mercados domésticos y al consumo familiar. Además, como productos de exportación se cultiva principalmente caña de azúcar, algodón y café.

Entre los principales productos agrícolas, arroz, trigo, maíz, papa, algodón y caña de azúcar que son cultivos tradicionales, la producción se mantiene en el mismo nivel o tienden a reducirse. Al contrario, en estos años tanto el café como la soya, la producción se ha incrementado notablemente de acuerdo con la política de aumento de producción del Gobierno y si se compara con el año 1976, la superficie cultivada es 6 veces más grande y el volumen de producción 8 veces mayor.

Por otra parte, además de los cultivos principales citados anteriormente, si se agrega el cultivo de hortalizas y frutales, la fluctuación anual del volumen de producción agrícola es bien grande, alcanzando en 1982 la cifra maxima de 6,7 millones de toneladas aproximadamente y en los últimos 5 años la tasa media de incremento o disminución anual se encuentra en el nivel de 10 a 15%. Esto no tiene relación alguna con la superficie de cultivo, sino que la causa principal es la inestabilidad del rendimiento por hectárea.

Actualmente entre los productos principales con excepción del trigo, los alimentos básicos tales como arroz, maíz y papa se producen en cantidades que pueden satisfacer más o menos la demanda doméstica total, sin embargo, debido a que la base de suministro es inestable, ocurre la escasez en ciertos años y una parte es importada para cubrir la demanda. En especial, más del 90 % de la demanda del trigo depende de la importación y durante el período de 1982 a 1986 (5 años) el promedio anual del volumen importado ascendió a 300.000 toneladas. El incremento de la importación se debe a que los productores se desanimaron por el control de precios del trigo y con la disminución de la producción y el incremento de consumo per cápita, hubo la necesidad de recurrir a estos medios.

Considerando que el rendimiento por hectárea es el estándar o nivel de productividad agrícola, si la comparación se hace con los diversos países vecinos del grupo andino, se puede decir que el rendimiento de los principales productos en Bolivia es el más bajo. Esto se debe a que la mayor parte de la producción está en manos de pequeños agricultores (minifundistas) que cultivan sus tierras para el auto-abastecimiento y en número ascienden al 62% del total de los agricultores. Por otra parte, también se debe indicar la baja producti-vidad laboral, la escasez de materiales y maquinaria de producción agricola, el mal equipamento de la infraestructura de producción inclusive las instalaciones de riego.

3 Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social

3. 1 Organización administrativa

Dentro de la organización administrativa, sobre los asuntos principales socioeconómicos del país, tales como Proyecto de Desarrollo Nacional, Proyecto de Desarrollo Regional y Política de Desarrollo, el Ministerio de Planeamiento y Coordinación se encarga de elaborar y establecer los planes/proyectos y decidir el orden o grado de prioridad que se le asigna a los diversos proyectos presentados por otros ministerios y organismos.

Por otra parte, sobre la política agrícola relacionada con desarrollo agrícola, asistencia para el incremento/mejora de producción, el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) es la autoridad competente. MACA se encarga a nivel nacional, de elaborar y establecer proyectos/planes relacionados con la política agrícola, experimentos y estudios agrícolas, y de mercados de productos agrícolas, mejoramiento de tierras, colonización, riego, drenaje, explotación de recursos naturales.

Aparte de la organización administrativa central, en cada Departamento existen oficinas de La Corporación Regional de Desarrollo. Aunque la organización o estructura de las citadas corporaciones regionales fundadas por el Decreto de 1978 varían un poco de acuerdo con los Departamentos donde se establecen, se componen de Directorio, Presidencia, y Secciones de Desarrollo (Gerencia) y la Presidencia es nombrada por el Presidente de la República de Bolivia. Las corporaciones regionales de desarrollo se encargan bajo la dirección del Ministerio de Planeamiento y Coordinación, de establecer planes, objetivos y estrategias de desarrollo por unidad de Departamento.

3. 2 Plan nacional de desarrollo

Como plan nacional de desarrollo, este año(1989) el Ministerio de Planeamiento y Coordinación (MPC) promulgó la Estrategia de Desarrollo Económico y Social para 1989 a 2000 a base del Plan Desarrollo a Largo Plazo (1981) y del Plan de Reconstrucción Económica (1985). El objetivo básico que integra todos estos rubros, es como se explica a continuación.

- Rehabilitación y estimación de la economía nacional con el incremento de las inversiones y estabilización así como el mantenimiento de precios.
- Incremento de la productividad.
- Diversificación e incremento de la exportación de productos mineros, energéticos y agrícolas.
- Suministro estable de alimentos básicos, para el consumo doméstico.
- Incremento de las oportunidades de empleo.
- Mejora de los servicios públicos a base del equipamiento de los establecimientos de educación, de instalaciones sanitarias, de servicios de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado, y de construccion de viviendas.

3. 3 Plan de desarrollo agrícola

En el sector agropecuario del proyecto nacional de desarrollo, se tiene como meta el "suministro estable de alimentos", también el "incremento de la producción de productos agrícolas que se importan", y el "incremento de la exportación de productos agrícolas", insistiéndose que como política de fomento agrícola se deberá realizar la reforma estructural de la siguiente manera.

- Incremento de la intensidad y superficie de cultivo de cada agricultor a base del equipamiento de las instalaciones de riego en las zonas del Altiplano y de los valles interandinos en la región de los Andes.
- Promoción de la colonización para la utilización eficaz de los recursos de tierras cultivables.
- Utilización de la mano de obra familiar e introducción de técnica apropiada de cultivo.
- Fundación y expansión de las organizaciones de agricultores.

Con la realización de esta política, se pronostica la expansión de la superficie de las tierras, como se indica siguientemente.

- La superficie actual de las tierras de cultivo (1.0 a 1,2 millones de ha.) se incrementará a 2,0 millones de ha. durante el período del proyecto.
- Incremento de la producción agrícola total en un 56% y del monto o valor total en un 76%.
- Tasa del crecimiento de producción anual, 5,4%.
- Incremento de la exportación de productos agrícolas, de US$ 77 millones a US$ 518 millones.

El total a invertir en el sector agropecuario, más de 60% será destinadoal desarrollo agrícola regional y el monto de las inversiones en el Departamento de Tarija asciende al 13% del total sector agrícola, o sea es mayor que las inversiones en otras áreas.

4 Descripción del Departamento de Tarija

4. 1 Situación general

El Departamento de Tarija se ubica entre la latitud sur 20° 50' - 22° 50' y la longitud oeste 62°15' - 65°20', al Sur limita con la Argentina, al Este con el Paraguay. La extensión total es de 37.625 km^2 topográficamente se divide en 3 regiones; la montañosa a lo largo de sus bordes, la de valles que se extiende desde la parte central hacia el este y de la llanura o tierras bajas del oriente. El 47% de la superficie total del departamento corresponde a zonas montañosas.

La precipitación anual media es de 400 a 2.000 mm, y aunque la distribución de lluvias depende de las condiciones topográficas, en la mayoría de las zonas las lluvias se concentran durante el período de octubre a abril. En cuanto a la temperatura media anual, en las zonas montañosas es de 9,5°C, en los valles de 18°C y en las tierras bajas de

22°C. Dentro del departamento corren los iros Bermejo, Río Grande de Tarija y Pilcomayo este último con sus afluentes los ríos Pilaya, Camblaya, San Juan de Oro, etc., que son las fuentes principales de agua.

El Departamento de Tarija se divide en 6 Provincias y 175 Cantones. La población total del Departamento se estima en aproximadamente 296 mil habitantes (1988), distribuída el 47% en zonas urbanas y el 53% en zonas rurales. Aunque la tasa media anual de crecimiento demográfico durante el período de 15 años (1950-1976) ha sido de un 2,3%, en los últimos 8 años (1980-1988) ha subido al 3,5% sobrepasando la tasa media anual del nivel nacional. Por otra parte, la población de la Ciudad de Tarija (68 mil) ocupa el 23% de la población total del Departamento y la tasa del crecimiento demográfico (anual, media) durante el mismo período ha sido de un 4,5%, o sea que es mayor que el promedio provincial. Además, para el año 2000 se pronostica que la población total del Departamento llegará a 530 mil habitantes y de acuerdo con este incremento, se supone que durante el período de 1987 a 2000, la población económicamente activa (PEA) registrará un crecimiento anual de 4,9% (aprox. 7.000). (Plan de Desarrollo Económico y Social del Departamento para el Quinquenio 1988-1992, CODETAR). En las Tablas A 11, 12 y 13 de Anexo A, se indica la Población del Dpto. y la población pronosticada para el año 2000.

El sector principal es la agricultura que ocupa el 25% de la producción total de la provincia y le da empleo a 36 mil personas, equivalente al 50% de la fuerza de trabajo (72 mil). Sin embargo, el porcentaje que ocupa el sector agrícola en el monto bruto de producción llegó al máximo de 27% en la primera mitad de los 1980 y posteriormente ha ido bajando cada año. La misma tendencia de reducción se nota en el poder de absorción laboral (oportunidades de empleo).

Como consecuencia, en los últimos 10 años la población rural ha bajado del 60% al 53% por la aceleración del movimiento o flujo hacia las zonas urbanas, llevando consigo el incremento de la tasa de desempleo en las ciudades.

4. 2 Situación de la producción agrícola

Actualmente dentro del Dpto. de Tarija se encuentran 1.1 millón de ha de tierras para uso agrícola, equivalente a aproximadamente el 30% de la superficie total del departamento. Dentro de estas, las tierras cultivadas ascienden solamente a 140 mil has., o sea, el 13% de la superficie total de las tierras para uso agrícola y el resto, son en su mayoría praderas naturales que están sin utilizar. La superficie de las tierras cultivadas (actualmente tierras de cultivo a secano) inclusive la de las regiones agrícolas, asciende a aproximadamente 83 mil ha (promedio anual durante 1985 a 1987) y la intensidad media de cultivo anual en relación con la superficie de tierras agrícolas, es menor que el 60%.

Como factores principales de que la utilización de tierras y la intensidad de cultivo se encuentren en un nivel bajo, se puede señalar la escasez habitual del agua de riego y también la existencia de tierras sin utilizar a causa de la erosión del suelo, en las regiones intermedias y montañosas donde se encuentran las tierras de cultivo.

El número total de agricultores en el Departamento de Tarija asciende a aproximadamente 19.300, entre los cuales, los pequeños que tienen menos de 4 ha., abarcan aproximadamente el 60%. Además, entre estos pequeños agricultores, más del 70% están distribuídos en las provincias de Cercado y Mendez.

Los principales productos agrícolas en el Departamento de Tarija son hortalizas (tomate, cebolla, arveja, etc.), tubérculos (papa), maíz, caña de azúcar y frutales varios, principalmente la vid y el durazono. Aunque la superficie de explotación de estos cultivos es pequeña, tanto el grado de utilidad como de ingresos es relativamente elevado y el *volumen de producción se refleja en el grado o escala de explotación.*

Productos agrícolas principales abarcan aproximadamente 20% de la producción nacional, y entre estos, el rendimiento por ha de la vid y el durazno se mantiene en el nivel más elevado del país.

La región montañosa media (elevación 1,500 - 3,000 m) que se extiende como valle desde la parte central del Dpto. de Tarija hacia el este (latitud sur 21°14'-22°14', longitud oeste 64°10'-65°18') se denomina región del Valle Central, la superficie es de aproximadamente 360 mil ha, equivalente a aproximadamente el 10 % de la superficie total del departamento. En esta región se concentra más del 60 % del total de agricultores y más del 40 % de la superficie total de tierras de cultivo, constituyendo la región agrícola principal de este departamento. Además, esta región abarca la ciudad de Tarija, capital del departamento del mismo nombre, 4 provincias, 55 cantones y desde el punto de vista socioeconómico se situa como región de suma importancia.

El año pasado (1988), CODETAR formuló el Plan Regional de Desarrollo Económico y Social del Departamento de Tarija para el Quinquenio 1988 - 1992. En este plan se cuentan 50 casos o programas relacionados con los rubros citados anteriormente e incluyendo los programas continuados, actualmente (1989) se encuentran 8 bajo operación, 9 bajo realización y el resto en fase de estudio. Además, en este Plan de Desarrollo se invertirá aproximadamente 412 millones de Bs. (US$149 millones), o sea que el 53% de la inversión total equivalente a 40 casos, se va a utilizar en planes de desarrollo agrícola/rural, inclusive la explotación de recursos hídricos.

Dentro de los diversos proyectos quinquenales, el Multi-Proyecto de San Jacinto ya se encuentra en su etapa de realización, para el Proyecto de Alta Cuenca del Río Guadalquivir ya se terminó el estudio correspondiente y el Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural en Santa Ana se halla en etapa de elaboración. Todos estos proyectos se consideran como núcleo del proyecto global de desarrollo agrícola del Valle Central y con la difusión de la explotación agrícola de pequeña escala a base del riego se piensa extender la superficie de cultivo, mejorar la productividad e incrementar los ingresos de los agricultores y con el equipamiento/mejora de la infraestructura ambiental y de las condiciones de vida, se trata de estimular el asentamiento o colonización de los agricultores en las zonas rurales, o sea que servirá de modelo para proyectos similares en el futuro.

5 Situación Actual del Area de Estudio

5. 1 Condición natural

El área del estudio se ubica en la zona montañosa media de 1.800 - 1.900 m de altura, la temperatura media anual es de 18°C, la precipitación media anual es de 170 - 560 mm y corresponde a la zona semi-árida, pudiéndose decir que dentro del Valle Central del Dpto. de Tarija es la zona que registra la más baja precipitación. Además, casi más del 95% de la precipitación se concentra en los meses de octubre a abril que es la estación de lluvias y en la temporada de sequía no se observa la corriente superficial de los cauces.

En el área de Santa Ana y en las zonas montañosas de sus alrededores, el suelo se compone en su mayoria de estratos o capas de rocas areniscas y fangosas que se han sedimentado durante el período silúrico de la era paleozoica hasta el período carbonífero. Generalmente las rocas areniscas no se han alterado y hay pocos sitios donde las rocas fangosas se han transformado en pequeñas filas, conservándose como rocas macizas o sólidas. La roca madre del suelo es roca sedimentaria no cohesiva y en las riberas del río son sedimentos aluvionales de los cauces antiguos del mismo río. Las áreas onduladas están formadas por sedimentos aluvionales de la época diluvial.

Las tierras de la zona de estudio según su uso pueden dividirse en cultivos anuales y perenne, pastizales, tierras erosionadas y otros usos (viviendas, caminos y lechos de río) que totalizan 5 grupos. A través de fotografías aéreas y otros datos se llevó a cabo un estudio de campo que como resultado arrojó las siguientes superficies:

Tierra	Superficie (ha)	
Cultivos anuales	537	(incluyen parcelas en descanso)
Cultivos perennes	112	
Arboledas	425	
Pastizales	190	
Tierras erosionadas	6.087	
Otros	242	(viviendas, canmino, lechos de río, etc.)
Total	7.593	

5. 2 Agricultura y economía agrícola

El área de estudio pertenece a la región del Valle Central dentro de las clasificación de las regiones agrícolas del Dpto. de Tarija. Abarca las terrazas fluviales que se desplazan a lo largo de la cuenca del Río Santa Ana y las zonas contiguas de lomadas en forma de meseta, donde se extienden las tierras de cultivo en secano. El área se divide en tres comunidades; Santa Ana Nueva, Santa Ana Vieja y San Antonio donde la mayoría es de agricultores que labran sus tierras en pequeña escala. La escasez del agua durante la temporada de sequía en estas comunidades, es el factor principal que limita la explotación agrícola y la producción a base del cultivo solamente durante la temporada de lluvias, se destina principalmente al consumo familiar. Como resultado, a causa de la baja

tasa de utilización de las tierras de cultivo y de los pocos productos que se pueden vender, los beneficios agrícolas que se obtienen son menores que la mitad de los ingresos y la situación económica de estos agricultores es inestable.

Los resultados de la encuesta muestra que todos los agricultores son propietarios de sus terrenos, excepto 33 arrendatarios. Los agricultores distríbuidos en aguas abajo del Río Santa Ana son de gran escala de explotación y existen 2 agricultores con maś de 300 ha de propiedad. Por otra parte, en las zonas de terrazas, alejadas de los cauces, existe la tendencia de distribución de pequenos agricultores. Suponiendose que el promedio de tenencia de tierras por un agricultor es de 7 ha, y que el promedio de la superficie cultivable es de 4 ha.

Los principales cultivos dentro del área de estudio son; el maíz, el trigo, la papa, la arveja, el garvanzo, las hortalizas, el tomate y cebolla que son de cultivo anual, y la vid de cultivo perenne.

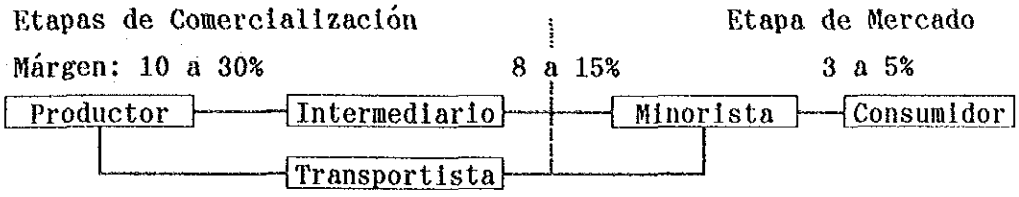
Los productores dentro del área se pueden clasificar en agricultores pequeños de tierra a secano y agricultores grandes que se dedican solamente al cultivo de la vid. Además, los pequenos agricultores se dividen en esos que hacen cultivos de ciclo corto como el maíz, el trigo y la papa en principal, y los que se dedican a cultivos perennes (vid). Los cultivos que se combinan, así como la situación de explotación de los agricultores clasificados por tipos. El número de argricultores pequeños, asciende al 95% de los agricultores en total, entre los cuales, 20 agricultores cultivan la vid, o sea, aproximadamente un 10%.

Actualmente en Tarija existen 6 mercados públicos (Mercados Campesino, Central, La Paz, La Loma, Bolivar y Villa Fátima). A estos mercados llegan productos agrícolas de todo el departamento de Tarija, constituyendo el mayor mercado agrícola dentro del departamento y al mismo tiempo viene a ser el centro de suministro de productos alimenticios de la zona.

La zona de estudio está dentro de un radio de 25 Km de estos mercados con muy poco aporte de suministros, se encuentran en un estado que no puede hacer valer su ambiente cercano a los mercados. Estas tasas baja de suministro se debe principalmente a las diferencias de agua para riego, lo que dificulta una producción estable, además, los trabajos se realizan en pequeña escala con una fuerte tendencia al minifundio y autoabastecimiento, por otro lado, las pequenas parcelas se encuentran esparcidas con dificultades de acceso y todo esto confabula para que hayan diferencias en la cantidad absoluta necesaria para el suministro de productos agrícolas.

Además, en el campo de la comercialización, los impuestos de produción se ven influenciados negativamente por la inestabilidad de los precios y por lo poco que perciben los productores.

Las rutas de comercialización de los productos agrícolas en general hacia el mercado de Tarija y desde el área del estudio y sus alrededores, se puede dividir en las etapas abajo señaladas, y muchas veces, del productor hasta el consumidor los costos se elevan hasta en un 50%.



Para que haya una venta directa del productor al consumidor, existen muchas dificultades debido a la falta de medios de transporte y conocimientos para el mercadeo. Además, a los costos de comercialización y al poco volúmen de comercialización los ingresos por venta que percibe el productor son muy bajos.

La producción de vino a nivel nacional (1985) es de 4.114.000 botellas de la cual, el 70% corresponde a la producción de Tarija. Ultimamente, durante los 10 años comprendidos entre 1976 y 1985 se ha podido observar una tendencia creciente en la producción de vino, paralelamente con el incremento de superficie de cultivo de la vid y ampliaciones de las bodegas de vitivinificación.

En el Departamento de Tarija, las actividades relacionadas con la investigación, experimentación y extensión agrícola las realiza IBTA y cuenta con 7 centros de difusión o extensión y 4 campos experimentales y demostrativos (hortalizas 1, frutales 3) en diversas zonas del departamento. En el área de estudio no se encuentran estos centros y campos y se depende solamente de las actividades relacionadas del IBTA.

En el área de estudio, los agricultores que obtienen préstamos de las instituciones financieras son los que se dedican al cultivo de la vid en gran y pequeña escala, mientras que los agricultores de cultivos en general son pocos los que utilizan estos fondos. Esto se debe a que todavía no tienen registradas sus tierras (condición indispensable para obtener préstamo) y como la explotación agrícola no es estable por todo el año, se privan de hacer inversiones.

Las organizaciones de agricultores en el Departamento de Tarija y en el área de estudio son principalmente tres: SFC, CERCAT y COINCA. Por otra parte, en la zona de Santa Ana Nueva del área del proyecto, existe una cooperativa constituída de 16 agricultores que poseen 7 ha de cultivo en forma colectiva. Además, 45 agricultores son miembros de la Cámara Agropecuaria y Asociaciones de Productores del Departamento de Tarija.

Dentro del área del estudio, en el Río Santa Ana (inclusive el Río Yesera en aguas arriba) y en los cauces tributarios, se encuentran canales de riego de los agricultores de carácter privado o de administración colectiva.

5. 3 Infraestructura rural

La zona objeto del estudio se encuentra ubicada en la provincia Cercado del departamento de Tarija y se compone de 4 divisiones administrativas que son: Yesera Sur, Santa Ana, San Agustín y el Portillo. La zona incluye 3 lugares poblados como Santa Ana Nueva, San

Antonio (La Cabaña) y Santa Ana Vieja. Estos centros poblados están distribuídos en toda la zona en la cercanías de la carretera o en las márgenes de río. Se ha calculado que existe un total de 204 casas y una población de 1,056 habitantes.

El principal camino de la zona de estudio es la ruta 302 de la red complementaria y se une a la ruta No. 1 de la red fundamental en la parte Sur-Oeste de la zona, llegando a lugares como Bermejo. Por otro lado, al Este pasa por Entre Ríos y se une a la ruta 9 que va hacia Santa Cruz, Yacuiba, etc. Además, dentro de la zona de estudio están los caminos vecinales 3050, 3393 y 3394, de los cuales el No. 3050 se une con la ruta 302 en el poblado de Santa Ana Nueva para unirse con Yesera Norte, así también, el camino 3393 une la ruta 302 con la ruta No. 1 todos estos caminos no están asfaltados y todos se encuentran en la ribera derecha del río Santa Ana por lo que en ribera izquierda no existe ningún sistema caminero propiamente dicho.

En la zona del estudio no se cuenta con instalaciones de agua potable, así este elemento líquido, para su consumo, se obtiene del río, riachuelos, pozos, etc. Sin embargo, en la época de sequía hasta el agua para beber es escasa lo que afecta negativamente si se propone incentivar el establecimiento de las personas en el lugar. La única instalación pública de agua potable de la zona se encuentra en la escuela de Santa Ana Nueva y consiste en un pozo de 7 m de profundidad y está provisto de una bomba manual y tiene bastante agua incluso en épocas secas. Existen también cuatro pozos privados (dos bodegas de vino, un agricultor y el observatorio astronómico).

Dentro de la zona de estudio, las 2 bodegas de elaboración de vino que cuentan con el servicio eléctrico, pero en las viviendas particulares no tienen el fluido eléctrico. Sin embargo, en Santa Ana Vieja se tiene la instalación de los cables de alta tensión y se espera que en breve tiempo más se inicie el suministro de electricidad a las viviendas, pues se cuenta con el correspondiente proyecto de distribución.

Dentro del área de estudio solo se cuenta con un puesto o posta sanitaria, que está ubicada en Santa Ana Nueva, la misma que entró en funcionamiento en 1974. Esta posta no cuenta con un médico permanente y está manejado por una enfermera. Por lo tanto, apenas se puede tener una atención primaria, orientación dada por la enfermera y ayuda en los partos. Esta posta sanitaria cuenta con dos salas que son usadas principalmente para partos. El número de usuarios es de aproximadamente 20 personas por mes cuya mayoría la constituyen lactantes, niños y mujeres embarazadas.

Las principales enfermedades son la diarréa, bronquitis, varicela, malaria, mal de chagas (mal regional con alto índice de mortalidad) y otras. Dentro de la zona objeto del estudio se cuenta con una escuela de formación intermedia que esta ubicada en Santa Ana Nueva, la misma que cuenta con pre-básico (2 años), básico (5 años) e intermedio (3 años).

Dentro de la zona de estudio no existe ningún tipo de sistemas de comunicación a distancia. Solo se puede contar con algún transmisor de radio particular.

Las viviendas que se encuentran dentro del perímetro de la zona de estudio, casi en su totalidad, no cuentan con servicios higiénicos; razón por la cual las aguas servidas son directamente echadas al río o enterradas.

No se cuenta con instalaciones de uso público para el acopio de productos, reuniones, capacitación agrícola, etc. A pesar de lo indicado, a lo largo de las riberas del río Santa Ana se lleva un control y administración de los canales de riego y del agua bajo la autoridad del corregidor o del juéz de agua de la zona.

6 Concepto del Desarrollo

6. 1 Concepto básico

Aunque generalmente el desarrollo y fomento agrícola regional depende en gran parte de las condiciones naturales y socioeconómicas, así como el objetivo del desarrollo, en lo que se refiere a este proyecto, bajo la situación actual y características del área, las metas a alcanzar son 1) - incremento de la escala de explotación por cada agricultor y la creación de un centro de producción, 2) - asegurar las condiciones de asentamiento o colonización de los agricultores, equipando para tal objeto de una manera integral, la infraestructura de producción y el medio ambiente.

6. 2 Plan de desarrollo

En el plan de desarrollo del área del proyecto, están vinculados ambos planes de desarrollo de recursos hídricos y de desarrollo agrícola y la envergadura de las instalaciones correspondientes determina la magnitud del proyecto. Consecuentemente, el estudio del plan de desarrollo se deberá realizar teniendo en cuenta el concepto básico, sobre los casos y asuntos que se indican a continuación:

- Caso de riego completo en las zonas que se pueden beneficiar, durante las épocas de lluvias y de sequía.
- Caso de reducir la superficie de riego durante la época de sequía para reducir el costo del proyecto, considerando al mismo tiempo la eficiencia de la inversión. (También se deberá estudiar como referencia, el caso de cultivo solamente en la época de lluvias).
- Estudiar la tasa interna de retorno del proyecto para los casos anteriores, también analizar el balance económico de los agricultores después de que se realice el proyecto, incluyendo el cálculo, la amortización del costo de las instalaciones del proyecto, las cuotas de administración y mantenimiento y justificar desde el punto de vista técnico, la realización del del proyecto de desarrollo.

En lo que se refiere al plan de desarrollo rural, aunque directamente no existe ralación alguna con la envergadura del desarrollo de recursos hídricos y del desarrollo agrícola, es un elemento componente del proyecto global y por lo cual se deberá incluir al hacer la

evaluación y comparación de la eficiencia económica del proyecto.

Los casos a estudiar son 10, como se indica abajo. Normalmente la superficie media de riego por cada agricultor es de 4 ha, pero en los casos que no se introducen cultivos perennes, la superficie de cultivo se calcula en 3 ha, considerando la mano de obra familiar disponible.

Superficie de riego

Caso	Epoca de lluvias	Epoca de sequía
1	4.0 ha	4.0 ha
2	4.0 ha	3.0 ha
3	4.0 ha	2.0 ha
4	4.0 ha	1.75 ha
5	4.0 ha	1.50 ha
6	4.0 ha	1.25 ha
7	4.0 ha	1.0 ha
8	3.0 ha	0.5 ha
9	3.0 ha (solamente durante la época de lluvias y posteriormente de acuerdo con la zona de riego, este caso se divide en los casos 9-1 y 9-2)	
9-1	Solamente la superficie que se cultiva en la actualidad.	
9-2	Toda la zona objeto del proyecto.	

6. 3 Selección del plan de desarrollo

Si el costo del proyecto por hectárea y la tasa interna de retorno se comprarán entre los diversos casos de estudios y con los de otros proyectos similares, el resultado es el siguiente:

Caso	Costo del proyecto	Superficie objeto	Costo por hectárea	Tasa interna de retorno (TIR)
	(US$ 1,000)	(ha)	(US$)	(%)
Caso 1	19,195	1,090	17,610	9.3
2	16,748	1,090	15,365	8.7
3	15,844	1,090	14,536	8.8
4	15,185	1,090	13,931	10.6
5	14,999	1,090	13,761	9.1
6	14,632	1,090	13,424	9.0
7	14,482	1,090	13,286	8.2
8	13,535	953	14,203	6.4
9-1	6,531	388	16,832	0
9-2	7,817	817	9,568	2.5
Proyecto de San Jacinto :	62,000	3,225	19,225	12.0
Proyecto de Guadalquivir:	35,321	3,215	10,986	5.9

El proyecto de desarrollo del área que se basa en el desarrollo las fuentes de agua, se ha venido preparando mediante el estudio y análisis de los diversos asuntos básicos relacionados con la superficie

objeto del desarrollo, también con el sistema de cultivos, con el costo de producción agrícola, con el rendimiento de diseño y el plan de construcción de las instalaciones necesarias, etc., a fin de justificar los aspectos técnicos y económicos. De los resultados de estas actividades y por las razones siguientes, se selecciona el Caso 4 que se considera como el plan más adecuado.

- Del análisis de la situación económica de los agricultores, se concluye que a no ser que se cultive más de una (1)ha, inclusive el cultivo de la vid durante la temporada de sequía (ref. Casos 1 a 6), el balance económico no arroja utilidades. Esto significa que para mejorar la explotación agrícola del área del proyecto, se deberá introducir el cultivo durante la época de sequía, especialmente es indispensable tener cultivos perennes ya que la explotación sea intensiva. Además, considerando el nivel económico de los pequeños agricultores, los Casos 1 a 5 son objeto de esta selección.
- Para la introducción del cultivo durante la época de sequía, es necesario construir reservorios/estanques y el tamaño de estas instalaciones para el almacenamiento de agua, influye en el costo por hectárea del proyecto.
- En los casos en que se requiere la construcción de presas, el costo necesario por hectárea es mayor que US$ 13,000, sin embargo, considerando el costo de oportunidad en Bolivia, refiriéndonos a los casos en que este costo sobrepase de US$ 15,000, aunque el proyecto sea de eficiencia económica, es difícil realizar. Por esto, de la suma que se puede invertir, los casos numerados del 3 en adelante son los que pueden ser objeto de la inversión.
- Entre los diversos Casos que aquí se estudian, el Caso 4 es el que indica la tasa interna de retorno (TIR) más elevada y también el porcentaje más alto de utilidades de los agricultores, en relación con la suma que se invierte.

7 Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural

7. 1 Area objeto del desarrollo

Considerando las condiciones naturales y ambientales, o sea topográficas, del suelo, etc., de las zonas rurales del área del proyecto, en la elaboración del plan de utilización de tierras, tanto forestales como los pastizales se deberán dejar tal como están en la actualidad , ya las nuevas tierras que se habilitarán para el cultivo dentro de las tierras estériles, serán las que se estimen adecuadas en base a la clasificación de tierras.

Consecuentemente, en la elaboración de este plan, la clasificación de utilización de tierras (superficies clasificadas por categorías) será como se indica abajo, a base de la situación actual de utilización y de clasificación, así como del plan que se propone para la explotación agrícola.

Categoría de tierra	Superficie (ha)
Tierra cultivada	1.422
- Cultivo anual	(1.065)
- Cultivo perenne	(357)
Tierra forestal	425
Pastizal	190
Tierra estéril	5.314
- Tierra cultivable	(2.040)
- Tierra no cultivable	(1.926)
- Tierra de erosión en cárcava	(1.348)
Otras	242
Total	7.593

En la división administrativa, el área de estudio pertenece a los Cantones de Santa Ana, de Yesera Sur, de San Agustín y de Portillo, y estos cantones se dividen en comunidades.

De las 7.593 ha que se encuentran dentro del área de estudio, se estima que 3.460 ha (tierras actualmente cultivadas y adecuadas para el cultivo) son cultivables en base del resultado de las investigaciones relacionadas con la utilización actual de tierras y de las características del suelo. Por otra parte, si nos basamos en los planes de desarrollo/explotación de fuentes de agua y de construcción de canales, el área objeto del riego asciende a 1.090 en total. Esta cifra se obtiene sumando 388 ha de tierras en secano de cultivos anuales, 112 ha de tierras en secano de cultivos perennes y 590 ha de tierras cultivables que se encuentran en aguas abajo del sitio donde se propone construir la presa de Santa Ana. Consecuentemente la superficie objeto del proyecto de desarrollo agrícola es de 1.090 ha que se pueden regar.

Dentro de esta área (superficie), los agricultores que podrán beneficiarse del riego ascienden a 152 familias y con excepción de 2 agricultores que cultivan la vid en gran escala, todos son pequeños agricultores que tienen como promedio 4 ha o menos, de tierras cultivables.

Para los terrenos cultivados y cultivables que no están incluidos en el área de estudio, se intenta el mejoramiento de producción agrícola considerando los problemas obtenidos a través del estudio (vease ANNEX E).

Debido a que las poblaciones principales se constituyen por unidad de comunidades, en la elaboración del proyecto de desarrollo rural se toma como base estas comunidades. En caso de esta área, de acuerdo con el proyecto de desarrollo agrícola y con la situación actual de distribución de las poblaciones, se ha seleccionado como objeto del proyecto de desarrollo rural las 3 comunidades de Santa Ana Nueva, San Antonio y Santa Ana Vieja.

7. 2 Plan de producción agrícola

En cuanto a los cultivos a introducir, se planeará como a continuación:

Cultivo anual : Maíz, Trigo, Papa, Frijoles, hortalizas (tomate, cebolla, ajo, zanahoria)
Cultivo perennes : Uva
Cultivo forrajero: Alfalfa

Las superficies de cultivo del diseño se indican a continuación:

Cultivos	Temporada de lluvias (ha)	Temporada de sequía (ha)
Uva	1.00	1.00
Alfalfa	1.00	-
Trigo	0.25	-
Maíz	0.25	-
Papa	0.50	-
Frijoles	0.25	-
Cebolla	0.20	0.20
Tomate	0.30	0.30
Zanahoria	-	0.25
Ajo	0.25	-
Total	4.00	1.75

De acuerdo con el plan anterior de cultivos, la superficie actual de las tierras de cultivo dentro del área, se incrementará como se indica abajo.

- Tierras de cultivos perennes (vid):
  Actual 112 ha
  Proyecto 357 ha
- Tierras de cultivos en secano: (cultivos anuales y forrajeros)
  Actual 388 ha
  Proyecto 916 ha (183 ha)
  Nota: entre paréntesis, superficie de cultivo durante la época de sequía

El volumen total de producción y el valor de producción agrícolas dentro del área, después de la realización del proyecto, son como se indica abajo y como se podrá observar, la producción de alimentos principales inclusive la uva, será aproximadamente 9 veces mayor que la producción total actual dentro del área del proyecto, mientras que el valor total de la producción será aproximadamente 7 veces mayor que en la actualidad.

Los ingresos de los agricultores, que se calculan en base de la superficie de cultivo de diseño, del rendimiento, del costo de producción y del precio a nivel de producción, serán, tal como se indica abajo, 7 a

8 veces mayor que en la actualidad, mejorándose considerablemente la situación económica de los agricultores. Con la introducción de los cultivos perennes y la extensión de la superficie de cultivo durante la época de sequía, tanto los ingresos brutos como los ingresos de los agricultores (ingresos brutos menos costo de producción) serán incrementados y se podrá disfrutar del excedente económico (o sea el sobrante, deduciendo de los ingresos los gastos familiares, los gastos de administración y mantenimiento de las instalaciones y de amortización del costo del proyecto).

Unidad: US$

Item	Actualidad	Proyecto
Ingresos brutos	1,200-1,500	9.945
Costo de producción	250- 400	2.288
Ingresos agrícolas	950-1,100	7.657
Gastos familiares	1,000-1,200	2.300
Amortización y otros	-	4.854
Excedente económico	-	503

Con la realización del proyecto se logrará que todos los agricultores tengan un incremento considerable de la producción, principalmente de la uva y de hortalizas que son de alta comercialización. Por esto, con el fin de vender estos productos a precios ventajosos y de elevar la rentabilidad, es nesesario promover la organización de ventas de los productos.

Para establecer el sistema de ventas, se propone fundar una cooperativa de productores a base de las organizaciones de los agricultores (corregidores) ya existentes en las comunicades de Santa Ana Nueva, Santa Ana Vieja y de San Antonio, y esta cooperativa será organizada de la manera que se indica abajo, con las funciones correspondientes.

7. 3 Plan de desarrollo rural

Considerando la situación actual de equipamiento de las instalaciones existentes, el nivel de equipamiento futuro del área, teniendo como meta el año 2001, o sea 10 años después, será como se indica abajo. El período para alcanzar el año de meta se divide en tres etapas; la primera para equipar las instalaciones de mayor grado de urgencia, luego la segunda y tercera, sucesivamente.

De lo anterior, las metas de equipamiento clasificadas por zonas, se resumen como a continuación.

Zona \ Item	Camino princ.	Camino vnl.	Abast. A.P.	Elc.	Sani.	Edca.	Acopio	Comu.	Soci.	Parque
Santa Ana Nueva I	—	●	●	△	—	—	—	—	—	△
Santa Ana Nueva II	◆	●	●	△	—	—	—	—	—	△
Santa Ana Nueva III	◆	●	●	●	●	◆	●	●	●	△
Santa Ana Nueva IV	●	●	△	—	—	—	—	—	—	△
San Antonio I	●	●	△	—	—	—	—	—	—	△
San Antonio II	△	●	●	●	●	●	●	●	◎	◎
Santa Ana Vieja	◆	●	●	●	●	●	●	●	◎	◎

Nota, ●: 1ra prioridad, ◎: 2nda prioridad,
△: Futura realización, —: Actualmente no necesaria, ◆: Suficiente

Del resultado de los estudios en estos factores, por el momento se ha decidido equipar la red de caminos rurales/vecinales en la ribera izquierda del Río Santa Ana y enlazarlos en forma orgánica, con los caminos troncales regionales de la ribera derecha del mismo río. Se mejorará 9 rutas, y extensión total 20 km.

Se propone abastecer el agua potable de una manera estable. Sin embargo, considerando que las casas de los agricultores se encuentan dispersas dentro del área, también que no se puede asegurar volúmenes suficientes en las fuentes de agua, que el terreno es muy ondulado, etc., y por lo cual, desde el punto de vista económico y de construcción de las obras es difícil establecer un sistema de abastecimiento de agua potable unificado. Consecuentemente, se ha decidido excavar pozos alrededores de la cuenca del Río Santa Ana como en la actividad, y construir grifos de agua para el abastecimiento en forma colectiva. El área beneficiaria será de aproximadamente 2 Km^2/pozo y se construirá 1 grifo por cada 20 casas aproximadamente. Se instalacionará 15 pozos.

El alcance de la electrificación rural, será mientras tanto, hasta las instalaciones principales de las comunidades y la toma de la corriente eléctrica hasta las viviendas de los agricultores será cuenta individual de los beneficiarios. De acuerdo con lo anterior, los tramos o rutas del plan de distribución de energía eléctrica para la electrificación rural será 20 km.

Se tendrá como núcleo la posta sanitaria de Santa Ana Nueva, mientras que en otras dos comunidades se establecerán subcentros con el propósito de mejorar los servicios de atención médica. Además, aunque en el futuro se piensa tener médicos permanentes, por el momento se establecerá el sistema de patrulla o ronda de servicio sanitario en forma asociada con otra zonas.

Equipamiento escuelas, se propone abajo:

Santa Ana Vieja:	Reparación del edificio, extensión de las instalaciones y establecimiento de clases de enseñansa secundaria
San Antonio :	Reparación del edificio, extensión de las instalaciones y establecimiento de clases de enseñansa secundaria

Con el propósito de mantener las funciones de las instalaciones que se construirán dentro del área del proyecto, se piensa construir centros de administración que al mismo tiempo servirán como centros de desarrollo agrícola y regional. En Santa Ana Nueva se establecerá el centro principal que será equipado con las instalaciones de administración y mantenimiento, también para el fomento agrícola y estación de colección/entrega de los productos.

En las otras comunidades, se construirán subcentros por cada unidad donde se tendrán instalaciones principales como estaciones de acopio/entrega de los productos agrícolas y de instalaciones sociales de uso múltiple. El cuerpo principal de los centros de administración, tal como se explica en el plan de mejoramiento de las organizaciones de asistencia agrícola, será la cooperativa de producción y la oficina principal de esta cooperativa se instalará en el centro principal.

7. 4 Plan de instalaciones

(1) Recursos de agua

Del resultado de la evaluación global sobre las condiciones topográficas y del suelo, así como de la capacidad máxima de almacenamiento de agua, de las relaciones de ubicación con las zonas beneficiarias y de la eficiencia económica, como sitio de la presa finalmente se selecciona el sitio de Santa Ana. Como tipos de la presa por gravedad de Santa Ana, se piensan el de enrocamiento y el de hormigón (concreto), pero debido a las razones suguientes, se selecciona el tipo de hormigón por gravedad.

Como almacenamiento efectivo de agua se calcula 2.30 HMC a base del plan de riego y como capacidad de agua tranquila o estancada se calcula el volumen de la sedimentación de arena cuyo valor es de 0.60 HMC. Este valor se ha obtenido considerando el volumen de sedimentación de arena de diseño de la zona del proyecto de la presa dentro de la cuenca de Guadalquivir (zona de San Jacinto 1,400 ton/Km^2/año, zona de Guadalquivir 1,000 ton/Km^2/año), así como las condiciones topográficas, geológicas y de la erosión del suelo dentro de la cuenca que sirvieron para obtener la cifra de 1,000 ton/Km^2/año (714 m^3/Km^2/año) como volumen del diseño de sedimentación de arena, considerando al mismo tiempo la sedimentación de 50 años a base de la superficie de la cuenca (16 Km^2) en aguas abajo de la presa contra el deslizamiento de arena. De lo anterior, las capacidades de almacenamiento de agua son como se indica a continuación.

- Almacenamiento efectivo de agua 2,30 HMC
- Profundidad efectiva de almacenamiento de agua 10,85 m
- Volumen de agua tranquila 0,60 HMC
- Nivel mínimo de agua L.W.L. EL. 1.962,60 m
- Almacenamiento total de agua 2,90 HMC
- Nivel de agua llena normal F.W.L EL. 1.973,45 m

El caudal de inundación del diseño de la presa de Santa Ana es de la probabilidad de una vez en 200 años. Además, debido a que en caso de la presa de Santa Ana la superficie de la cuenca es relativamente grande

en comparación con la superficie de almacenamiento de agua (DA/RA = 800) y no se puede esperar que el almacenamiento sea eficaz, el caudal de inundación del diseño se considera igual que el del evacuador de crecidas. Este cálculo se basa en los datos de la precipitación (máxima) diaria/año obtenidos de las estaciones pluviométricas que se encuentran en la cuenca del Río Santa Ana y en sus alrededores.

- Año de probabilidad del diseño T = 200 años
- Caudal de inundación del diseño Q = 676 m^3/s

Considerando el tamaño del cuerpo del dique así como el ancho del cauce, etc., el largo efectivo del dique del evacuador de crecidas es de 60 m. En este caso, la lámina vertiente del evacuador de crecidas y el nivel de inundación del diseño son como sigue:

- Caudal de inundación del diseño 676 (m^3/s)
- Lámina vertiente del diseño 3,10 (m)
- Nivel de inundación del diseño 1.976,55 (m)

Como tipo de esta instalación, considerando el sistema de administración de la presa, será de descarga sin operación, la parte de aportación o afluencia será de corriente vertiente en línea recta, la parte de conducción será del sistema de descarga del cuerpo del dique, mientras que el disipador de energía será del tipo de salto hidráulico.

El volumen máximo de toma de agua del diseño será de Ql = 0.74 m^3/s, de acuerdo con el plan de riego. El agua se tomará de la boca instalada en bajo nivel y se descartará hacia aguas abajo pasando por el tubo de descarga que se construirá dentro del cuerpo del dique. El agua de riego se conducirá desde el cuenco amortiguador al canal de conducción.

De acuerdo con los reconocimientos realizados en la zona de aportación del reservorio, como sitios de construcción de la presa contra el deslizamiento de arena, se seleccionaron 5 lugares en la cuenca de aguas arriba, considerando el volumen de sedimentación de arena, la cimentación, el estribo o paramento, así como la cantidad de las obras del cuerpo de la presa.

El volumen de afluencia anual de arena desde la cuenca del río, es de 714 m^3/Km^2/año como se explicó anteriormente, calculándose en 50 años de acuerdo con la vida útil del proyecto de desarrollo. De la superficie de 243 Km^2 de la cuenca de la presa de Santa Ana, el volumen total de sedimentos que se arrastran durante 50 años se estima en aproximadamente 8.6 HMC, que se almacenará en la(s) presa(s) contra el deslizamiento de arena y también en la presa de Santa Ana. De acuerdo con el resultado de los levantamientos topográficos en los sitios donde se planea la construcción de presas contra el deslizamiento de arena. Además, con el objeto de reducir el costo de las obras, la estructura de las presas cuya altura del dique sea menor que 10 m, será de mampostería de piedra, mientras que para las mayores que 10 m, la estructura será de hormigón.

(2) Plan de riego

Consecuentemente en la actualidad se ulitiza el método de infiltración en surcos, y en el futuro, cuando se llegue a la etapa de que los agricultores tengan excedentes económicos (cuando de termina la amortización del costo del proyecto) que se puedan aportar en inversiones, se planeará el método de riego por goteo y otros más en que utilicen instalaciones apropiadas.

Las 1.090 ha citadas anteriormente y que se encuentran en el área objeto de riego, se dividen en 35 bloques considerando las condiciones topográfica y el sistema actual de distribución de los canales. Además, la surperficie mínima de los bloques de riego es de 2 ha, la máxima de 73,0 ha y como promedio de 30 ha.

Con el propósito de departamento el volumen efecto de almacenamiento de agua de la presa, el resultado del balance hídrico durante 30 años a partir del año 1959, calculado en base de los datos relacionados con el caudal o gasto necesario para los cultivos así como del caudal del Río Santa Ana, explicado anteriormente. Además, a fin de reducir el costo de las obras de la presa, para el cálculo del volumen efectivo de almacenamiento se establece la probabilidad de escasez de agua de una vez en cinco años(1/5).

Las rutas de los canales del diseño, considerando la distribución de los grupos-bloques de riego, se construirán 3 sistemas; uno en la ribera izquierda del Río Santa Ana, otro en la ribera derecha del mismo río y otro a lo largo del camino departamental que se ubica en el norte del área. En el sitio de la presa, desde la ribera derecha hasta Santa Ana Nueva, se piensa construir el canal troncal y desde Santa Ana Nueva se birfurcarán hacia la rivera izquierda los canales secundarios. Tanto en la ribera derecha como en la izquierda, los grupos/bloques de riego se distribuyen a lo largo del río, pero con el fin de mantener la carga en los canales, las rutas de estos canales se construirán en lugares elevados. Para las conexiones los canales en diseño hacia los grupos de riego, en caso de grupos nuevos, se construirán derivadoras en la parte más elevada, mientras que para los bloques que utilizan los sistemas de canales de riego existentes, se construirán canales de conexión en las partes de aguas arriba y la operación de derivación se realizará en el extremo de aguas abajo del canal de conexión correspondiente.

La estructura de los canales principales o troncales será de revestimiento de hormigón y de los canales secundarios será de mamposteria de piedra con mortero. La sección de estos canales será de forma trapezoidal y se instalarán pasillos de administración en el lado de la ondonada. El ancho de este pasillo será, para el canal troncal de 2,0 m y para el canal secundario de 1,5 m. Se planearán pequeños embalses alrededor del canal secundario o el cruze con la quebrada e instalaciones de canales, por lo cual se estancará el agua excedente de la época de lluvia para mejorar la vegetacion del terreno alrededor del reservorio con el objeto de controlar la erosión, además se aprovechará con subsistencia de agua para el terreno agrícola. Además, el reservorio donde se planeará alrededor de punto de bifurcación, deberá funcionar como embalse de compensación.

7. 5 Resumen sobre el proyecto de desarrollo agrícola y rural

El proyecto de desarrollo agrícola y rural en el área de estudio, se resume como se indica abajo.

Superficie objeto del proyecto		1.090 ha
Superficie de riego	Epoca de lluvia(frutales y otros)	1.090 ha
	Epoca de sequía(frutales y otros)	540 ha
Cultivos	Cultivo perenne	vid
	Cultivo anual	trigo, maiz,papa, frijoles,hortalizas
	Cultivo forrajero	alfalfa
Area de explotación por cada agricultor	Epoca de lluvias	4,00 ha
	Epoca de sequía	1,75 ha
Equipamiento de las instalaciones de fuente de agua	Presa de hormigón y gravedad	
	Alto del dique	34,55 m
	Largo del dique	166,00 m
	Capacidad de almacenamiento	2,3 HCM
	Volumen de sedimentación	0,6 HCM
	Presa contra el deslizamiento de arena	5 presas
Equipamiento de las instalaciones de canales	Canales principales	5.4 km
	Canales secundarios	24,8 km
	Reservorio/estanque	14 sitios
Mejoramiento de caminos	9 rutas	20,2 km
Instalaciones de servicios de agua potable	Pozo somero	15 sitios
Electrificación rural	Línea de transmisión eléctrica	20 km
Instalaciones sanitarias		3 sitios
Instalaciones de educación		2 sitios
Instalaciones para centros de acopio		3 sitios

8 Costo de Proyecto

El costo total de todas estas obras asciende a US$ 15.185.000 dentro del cual, lo correspondiente a divisas es de US$ 7.722.000 y a moneda nacional es de US$ 7.463.000.

Costo del Proyecto

unidad: $US 1000

Item	Costo del proyecto Externo	Local	Total	Referencia
Instalaciones relativas al campo agrícola				
1. Presa	3,148	2,734	5,882	
2. Presa sabo	1,141	1,403	2,544	(Presa contra el deslizamiento de arena)
3. Canal	873	885	1,758	
4. Estanque	447	433	880	
5. Instalaciones terminales	188	55	243	Los agricultores ejecutarán las obras
Sub-Total	5,797	5,510	11,307	
Instalaciones rurales				
6. Oficina de la extensión agrícola	10	93	103	
7. Camino rural	65	436	501	
8. Electrificación	13	51	64	
9. Agua potable	14	3	17	
10. Centro sanitario público	29	21	50	
11. Escuela	5	45	50	
Sub-total	136	649	785	
12. Adquisición y compensación de la tierra	0	31	31	
13. Equipamiento de O & M	421	22	443	
14. Servicio de consultoria	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%)	

9 Beneficios

Los beneficios que se podrán obtener en el año meta después de la realización del proyecto, serán principalmente los que se indican siguidamente.

Item	Suma
Beneficio con el incremento de la producción agrícola	US$ 1.982.000
Ahorro de gastos, etc., con el equipamiento de caminos	US$ 8.370
Beneficio con el control de la erosión del suelo	US$ 3.850
Total	US$ 1.994.220

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.

En la realización del proyecto, las obras serán por el período de 4 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.

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.

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.

10 Evaluación del Proyecto

Si se calculan la tasa interna de retorno financiero (TIRF) y la tasa interna de retorno económico (TIRE) de los rubros cuyos beneficios se pueden estimar directamente en forma cuantitativa durante los 50 años

de la vida útil del proyecto, se obtienen el valor de i = 8,9 % y i = 10,2 %. Además, del resultado del análisis de sensibilidad, el valor que se obtiene es de 8.3 % - 11.4 %, justificando también la realización del proyecto.

El resultado del análisis financiero es, 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.

11 Plan de Realización del Proyecto

El organismo ejecutor del proyecto es la Corporación Regional de Desarrollo de Tarija (CODETAR) y la Dirección General de Agricultura y Ganadería se encarga de prestar la asistencia técnica necesaria. Las instalaciones que estarán a cargo de CODETAR se limitan a las presas, canales principales y ramales e instalaciones anexas, mientras que los canales terminales menores, así como las instalaciones dentro de las parcelas serán por cuenta de los agricultores bajo el asesoramiento de CODETAR. Aunque la administración y mantenimiento de las instalaciones terminadas será a cargo de la Oficina de Desarrollo de Santa Ana, dependencia de CODETAR, estas actividades se deberán coordinar con las de las cooperativas de producción que organizan los productores beneficiarios.

El cronograma de realización del proyecto es de cuatro años, incluyendo año y medio para la elaboración de los diseños detallados y dos años y medio de construcción de las obras que parcialmente se relizarán al mismo tiempo que los diseños. El período del diseño detallado se divide en: medio año de obtención de fondos y un año de trabajos del diseño, mientras que el período de construcción de las obras se divide en medio año para la adquisición de los terrenos 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.

Después de la realización del proyecto, con el propósito de obtener la eficiencia máxima en la explotación, administración/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 por otro lado CODETAR se ha venido encargando de prestar 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 por tenerse 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.

Los gastos de administración y mantenimiento se constituyen de los gastos generales de administración de la oficina, de los gastos de reparación de las instalaciones de riego y también de los gastos de administración de la oficina de difusión agrícola, ascendiendo al total de aproximadamente US$ 73.800 al año.

12 Conclusión y Recomendaciones

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 agrícultor, la formación de un centro de producción, así como el equipamiento integrado de las infraestructuras de producción y de las condiciones ambientales de vida.

La inversión necesaria para la realización de este proyecto se estima en US$ 15,185,000 y como período de construcción de las obras. 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 a 11.4 %.

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.

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

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 de condiciones similares.

La República de Bolivia

Corporación Regional de Desarrollo de Tarija

Estudio de Factibilidad sobre
el Proyecto de Desarrollo
Agrícola y Rural
en Santa Ana, Tarija

CONTENIDO

MAPA DE UBICACION
PLANO GENERAL DEL PROYECTO

Página

RESUMEN R-1

CONTENIDO i
LISTA DE TABLAS vi
LISTA DE FIGURAS vi
ABREVIATURAS vii

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1. 1 Antecedentes del Estudio 1

1. 2 Objetivos del Estudio 2

1. 3 Alcance del Estudio 3

CAPITULO 2 CARACTERISTICAS GENERALES DE BOLIVIA Y DPTO. DE TARIJA

2. 1 Situación General 4

2. 2 Economía Nacional y la Agricultura 4

2.2.1 Actualidad de la Economía Nacional y la Agricultura 4
2.2.2 Tendencia de la Producción Agrícola 6

2. 3 Organización Administrativa 9

2. 4 Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, y Posición de la Agricultura 10

2.4.1 Consideraciones Básicas 10
2.4.2 Plan de Desarrollo Agrícola 11

2. 5 Descripción del Departamento de Tarija 12

2.5.1 Situación General 12
2.5.2 Situación de la Producción Agrícola 14

Página

2.5.3 Resumen de la Situación en la Región del Valle Central 15
2.5.4 Proyecto de Desarrollo Agrícola 16

CAPITULO 3 SITUACION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

3. 1 Topografía 20

3. 2 Meteorología e Hidrología 20

3.2.1 Generalidad 20
3.2.2 Condiciones Meteorológicas 21
3.2.3 Hidrología 22

3. 3 Geología y agua Subterránea 22

3.3.1 Característica Geológicas Generales 22
3.3.2 Agua Subterránea 23

3. 4 Suelo y Uso de la Tierra 24

3.4.1 Suelos 24
3.4.2 Uso Actual de la Tierra 27

3. 5 Agricultura y Economía Agrícola 28

3.5.1 Resumen de la Agricultura Regional 28
3.5.2 Número de Agricultores y Tenencia de Terreno 29
3.5.3 Producción Agrícola 30
3.5.4 Economía de los Agricultores 32
3.5.5 Comercialización y Mercado 33
3.5.6 Proyecciones de Oferta y Demanda de Vino 38
3.5.7 Organismos de Asistencia Agrícola 40

3. 6 Riego y Drenaje 42

3.6.1 Instalaciones de Riego y Drenaje 42
3.6.2 Método de Riego 43
3.6.3 Administración y Mantenimiento de las Instalaciones de Riego 43

3. 7 Infraestructura Rural 43

3.7.1 Generalidades 43
3.7.2 Situación de la Infraestructura Actual 45
3.7.3 Diagnóstico 49
3.7.4 Témas sobre la Ejecución de las Obras 50

3. 8 Asuntos Problemáticos Actuales que se deben mejorar o equipar 52

Página

CAPITULO 4 CONCEPTO DEL DESARROLLO

4. 1 Concepto Básico 65

4.1.1 Realidad en el Area del Proyecto 65
4.1.2 Condiciones Necesarias del Proyecto de Desarrollo 66
4.1.3 Concepto del Desarrollo de Recursos Hídricos 67
4.1.4 Concepto del Desarrollo Agrícola 69
4.1.5 Concepto del Desarrollo Rural 69

4. 2 Plan de Desarrollo 70

4.2.1 Sistema de Cultivos del Diseño 72
4.2.2 Balance Hídrico 74
4.2.3 Instalaciones de Fuentes de Agua y de Riego 74
4.2.4 Costo del Proyecto 78
4.2.5 Costo y Valor de Producción 78

4. 3 Selección del Plan de Desarrollo 79

4.3.1 Eficiencia Económica del Proyecto 79
4.3.2 Selección del Plan de Desarrollo 81

CAPITULO 5 PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA Y RURAL

5. 1 Area Objeto de Desarrollo 86

5.1.1 Plan de Utilización de Tierra 86
5.1.2 Area Objeto del Desarrollo 86

5. 2 Proyecto de Desarrollo Agrícola 87

5.2.1 Plan de Producción Agrícola 87
5.2.2 Plan de Ingresos de los Agricultores 91
5.2.3 Plan de Manejo de las Organizaciones de Asistencia Agrícola 92
5.2.4 Recomendaciones Sobre las Zonas Sin Riego 95

5. 3 Plan de Desarrollo Rural 97

5.3.1 Concepto de Desarrollo Rural 97
5.3.2 Nivel de Equipamiento 98
5.3.3 Plan de Desarrollo Rural 98

5. 4 Plan de Instalaciones 103

5.4.1 Generalidad 103
5.4.2 Instalaciones de Fuentes de Agua 103
5.4.3 Plan de Instalaciones de Presas Contra el Deslizamiento de Arena 109

Página

5.4.4 Plan de las Instalaciones de Riego 110
5.4.5 Plan de Instalaciones de Infraestructura Rural 114
5.4.6 Plan de Instalaciones Agrícolas 118

5. 5 Resumen del Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural 119

CAPITULO 6 PLAN EJECUTIVO DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

6. 1 Plan de Ejecución del Proyecto 130

6.1.1 Sistema de Ejecución del Proyecto 130
6.1.2 Método de Ejecución del Proyecto 130
6.1.3 Cronograma de Realización del Proyecto..... 131
6.1.4 Plan de Ejecución de las Obras 132

6. 2 Costo del Proyecto 136

6.2.1 Método de Estimación del Costo 137
6.2.2 Costo del Proyecto 138

6. 3 Plan de Operación y Mantenimiento 139

6.3.1 Sistema de Operación y Mantenimiento 139
6.3.2 Maquinaria de Operación y Mantenimiento 140
6.3.3 Gastos de Operación y Mantenimiento 140

CAPITULO 7 EVALUACION DEL PROYECTO

7. 1 Objeto de la Evaluación 146

7. 2 Evaluación Financiera 146

7.2.1 Beneficios del Proyecto 146
7.2.2 Costo del Proyecto 148
7.2.3 Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF) 149

7. 3 Evaluación Económica 149

7.3.1 Beneficios del Proyecto 149
7.3.2 Programa de Inversiones 149
7.3.3 Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) 150

7. 4 Análisis Financiero 150

7.4.1 Plan de Financiación del Proyecto 150
7.4.2 Programa de Amortización del Costo del Proyecto ... 151
7.4.3 Análisis Financiero de los Agricultores 151

Página

7. 5 Beneficios Socioecónomicos 152

7. 6 Evaluación del Aspecto Ambiental 154

7.6.1 Asuntos Problemáticos 154
7.6.2 Estudio sobre la Conservación del Medio Ambiente .. 154
7.6.3 Otros 155

CAPITULO 8 CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

8. 1 Conclusión 160

8. 2 Recomendaciónes 161

ANEXO

LISTA DE TABLAS

Página

Tabla 3.2.1 Ubicación de los Observatorios y sus Funciones 53
Tabla 3.2.2 Precipitación Media Anual 53
Tabla 3.2.3 Caudal Medio Mensual del Río Santa Ana 53
Tabla 3.4.1 Clasificación Taxonomica..... 54
Tabla 3.6.1 Inventario del Sistema Actual de Riego 55

Tabla 4.2.1 Estimación de Costos para las Obras 83

Tabla 5.4.1 Perfil de la Presa y Reservorio 120
Tabla 5.4.2 Cálculo de Evapotranspiración a base del Método de Penman 121
Tabla 5.4.3 Requerimiento de Agua para los Cultivos 122
Tabla 5.4.4 Balances Hídricos Anuales 123

Tabla 6.2.1 Costo del Proyecto 141
Tabla 6.2.2 Plan de Desembolsos 142

Tabla 7.2.1 Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF) 156
Tabla 7.3.1 Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) 157
Tabla 7.3.2 Flujo del Costo y Beneficio Económicos 158
Tabla 7.4.1 Análisis Financiero de los Agricultores 159

LISTA DE FIGURAS

Página

Fig. 3.1.1 Clasificación de las Elevaciones de Tierra 56
Fig. 3.1.2 Clasificación de las Laderas 57
Fig. 3.2.1 Ubicación de los Observatorios Meteorológicos 58
Fig. 3.3.1 Mapa Geológico 59
Fig. 3.4.1 Mapa de Suelo 60
Fig. 3.4.2 Clasificación de la Tierra 61
Fig. 3.4.3 Uso Actual de la Tierra 62
Fig. 3.5.1 Distribución de los Agricultores 63
Fig. 3.5.2 Calendario de los Cultivos Principales 64

Fig. 4.2.1 Plano General del Proyecto (1) 84
Fig. 4.2.2 Plano General del Proyecto (2) 85

Fig. 5.2.1 Programa Propuesto de los Cultivos 124
Fig. 5.4.1 Perfil Geológico del Sitio de Presa 125
Fig. 5.4.2 Curva de H-A-V del Reservorio 126
Fig. 5.4.3 Balance Hídrico del Reservorio Santa Ana 127
Fig. 5.4.4 Sistema del Riego 128
Fig. 5.4.5 Plano de Mejoramiento de Instalaciones Rurales..... 129

Fig. 6.1.1 Organización Ejecutiva del Proyecto 143
Fig. 6.1.2 Cronograma de Actividades 144
Fig. 6.3.1 Organización de Operación y Mantenamiento 145

LISTA DE ABREVIATUARAS

INSTITUCIONES Y ORGANIZACION

BAB	Banco Agrícola de Bolivia
CRECAT	Centro Regional de Cooperativa Agropecuaria de Tarija
CODETAR	Corporación Regional de Desarrollo de Tarija
COINCA	Cooperativa Integral Campesina
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria
MACA	Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
MPC	Ministerio de Planeamiento y Coordinación

UNIDADES MONETARIAS

Bs.	Bolivianos
US$	Dólares de los Estados Unidos

TERMINOS ECONOMICOS

B/C	Beneficio-proporción del Costo
CIF	Costo, Seguro y Flete
TIRE	Tasa interna de Retorno Económico (TIRE)
VAN	Valor Actual Neto (VAN)
TIRF	Tasa Interna Retorno Financiero (TIRF)
FAB	Franco a Bordo

OTROS

BOD	Demanda Oxígeno Bioquímico
DO	Oxígeno Disuelto
EC	Conducción Eléctrica
pH	Concentración de Ion Hidrógeno
GL	Nivel del Agua Subterránea
MSL	Nivel Medio del Mar
EL	Altura Sobre el Nivel del Mar
Ao.	Arroyo
mm	Milímetro
cm	Centímetro
m	Metro
m^2	Metro Cuadrado
m^3	Metro Cúbico
HMC	Hecto Metro Cúbico
MCM	Hecto Metro Cúbico
m^3/s	Metro Cúbico por Segundo
km	Kilómetro
g	Gramo
kg	Kilogramo
ton	Tonelada Métrica
ha	Hectáreas
°C	Centígrado
mmho/cm	Milimoho por Centímetro
HP	Fuerza de Caballo
ppm	Parte por Millón

CAPITULO 1 INTRODUCCION

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1. 1 Antecedentes del Estudio

En Bolivia, al igual que la industria minera como la explotación del estaño y del gas natural, la agricultura desempeña un papel muy importante en la economía nacional. Esto es evidente ya que en el Proyecto de Desarrollo Socioeconómico de la Política Económica a Largo Plazo hasta el año 2000 formulada por el Ministerio de Planeamiento y Coordinación, la explotación agropecuaria está señalada en primer lugar en la economía futura del país.

Sin embargo, aunque actualmente casi el 50% de la población activa se dedica a las actividades agropecuarias, la producción de este sector en 1987, apenas alcanzó un 20 % del Producto Interno Bruto (PIB). Esto se debe aparte de las condiciones topográficas y meteorológicas, al mal estado en que se encuentra la infraestructura de producción agrícola, por ejemplo, en las instalaciones de riego, la baja tasa de utilización de las tierras, bajo nivel técnico de explotación agrícola, etc., repercutiendo en la baja productividad agrícola y exponiendo a la vez problemas importantes que se deberán solucionar para fomentar la producción.

En 1983, el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) promulgó el Proyecto de Desarrollo de Riego en las zonas adecuadas para el cultivo bajo riego, con el objeto: incrementar la producción agrícola, aumentar los ingresos a los agricultores, de elevar el nivel de vida de los habitantes y estabilizar el suministro de los productos. En base de esto, la Corporación Regional de Desarrollo de Tarija (CODETAR) decidió formular y realizar el Plan de Riego con diferentes proyectos como: Guadalquivir, Santa Ana, Pajonal, y Tomayapo etc, que considerando como mayor importancia dentro del Departamento. El desarrollo de estas zonas servirá de modelo para el futuro desarrollo agrícola rural de las zonas montañosas, para extender las zonas agrícolas y para contribuír a la estabilización económica del país. En relación con la zona del Guadalquivir, se ha formulado el Plan Maestro y el Estudio de Factibilidad con la ayuda de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), mientras que los estudios sobre las zonas de Pajonal y de Tomayapo se iniciarán a partir de septiembre de 1989, con la ayuda financiera del BID.

Santa Ana, que es el área objeto de este estudio, se ubica a unos 20 km al sudeste de la ciudad de Tarija, capital del departamento, al sudoeste del área pasa la Carretera Panamericana haciendo la conexión con Tarija que es el mercado principal de productos agrícolas, la explotación agrícola en general, con excepción de las tierras bajas en los alrededores de las cuencas de los ríos, se encuentran atrasadas. Esto se debe a que en la época de sequía no hay precipitaciones y el caudal de los cauces disminuye repentinamente, teniendo que ser limitado el agua para el uso agrícola. Como condiciones de los suelos se puede mencionar que ocurren erosiones, de sedimentación fluvial porque estos son arenosos, y de topografía ondulada. Además, en la capa superficial hay piedras de diferente diámetro siendo las condiciones naturales de los terrenos desfavorables. Sin embargo, ciertas condiciones meteorológicas, como, la

temperatura y las horas de insolación así como el suelo arenoso favorecen al cultivo de frutas como la uva, desde mucho tiempo atrás.

Actualmente dentro del área hay 2 lugares donde se cultiva la uva en forma empresarial utilizando las instalaciones de riego a base de colectores de agua en canales de cauce y reservorios. Con este producto, se elabora el vino y otras bebidas alcohólicas destiladas (singanis), llegándose hasta el punto de la escasez del material. Consecuentemente, si se construyen las instalaciones de fuente de agua y se adoptan medidas de conservación del suelo que sean necesarias dentro del área, esto servirá como gran potencial para el desarrollo de una región de explotación agrícola estable que tenga como base el cultivo de frutas.

En el plan de riego de Guadalquivir se incluye la zona nordeste de la ciudad de Tarija, mientras que en el plan de objetivo múltiple de San Jacinto (con la ayuda financiera del Argentina y Italia, ya se terminó la construcción de la presa para la fuente de agua y de la usina hídroeléctrica y a partir de este año se iniciaron los trabajos de un diseño detallado del Plan de Riego) se incluye la zona sur y la zona de aguas abajo del área de Santa Ana. Al igual que los planes anteriores, el Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural en Santa Ana es indispensable para el desarrollo de la zona sudeste de la ciudad de Tarija y la realización de este proyecto contribuirá en sumo grado al desarrollo agrícola equilibrado de las zonas adyacentes a esta ciudad.

En base a estos antecedentes, en febrero de 1986 el Gobierno de la República de Bolivia solicitó al Gobierno de Japón realizar un Estudio de Factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola y Rural en Santa Ana, considerándolo como proyecto modelo de desarrollo de las zonas montañosas del país y en respuesta a esta solicitud, en diciembre de 1988 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió a Bolivia una Misión de Estudio Preliminar, firmándose a la vez el documento relacionado con el Alcance de Trabajos.

1. 2 Objetivos del Estudio

Los objetivos de este estudio son; de formular planes de desarrollo de fuentes de agua para el riego de aproximadamente 1.000 ha. de tierras agrícolas y sin explotación en el área de Santa Ana, Departamento de Tarija, también de elaborar planes de mejora y equipamiento rural, inclusive caminos, instalaciones de abastecimiento de agua potable y de usos varios, conservación del suelo, etc. Además, en la formulación de estos planes se deberá tomar en cuenta que este proyecto de desarrollo no solo se relaciona con el área de Santa Ana, sino que va a servir de modelo para el desarrollo agrícola y rural de las zonas montañosas del país y el concepto básico deberá ser aplicable a cualquier otra zona de posible desarrollo.

1. 3 Alcance del Estudio

El área objeto del estudio es Santa Ana y sus alrededores, que se ubica al sudeste de la ciudad de Tarija, Dpto. de Tarija, limitándo al norte con la parte aguas de los ríos Nogal y Temporal, al este con la zona de Papa Chacra, al oeste con la parte aguas de la cuenca del río San Pedro y al sur, con el río Guadalquivir, con una extensión de aproximadamente 75km^2 en total. En la división administrativa el área se encuentra en el Cantón de Santa Ana, Provincia de Cercado y se constituye de las comunidades de Santa Ana Nueva, San Antonio y Santa Ana Vieja.

CAPITULO 2 CARACTERISTICAS GENERALES DE BOLIVIA Y DPTO. DE TARIJA

CAPITULO 2 CARACTERISTICAS GENERALES DE BOLIVIA Y DPTO. DE TARIJA

2. 1 Situación General

Bolivia es un Estado de América del Sur, se ubica casi en el centro del continente entre la latitud sur 9°38' a 22°53' y longitud oeste 57°26' a 69°38'. Es un país mediterráneo y tiene sus limites con el Brasil, Paraguay, Argentina, Chile y Perú. El rasgo fundamental topográfico de Bolivia es el contraste a causa de la diferencia de las alturas que dividen el territorio en tres regiones, o sea, la altiplanicie de los Andes al Oeste (elevación 3.500 a 4.000 m), los valles y yungas, o zonas intermedias (1.300 a 2.700 m) y los llanos de zona bajas al (130 a 500 m). La extensión total es de aproximadamente 1,09 millón de km^2 y casi el 60% corresponde a la región oriental de los llanos.

Conforme con la constitución vigente, el país se divide en 9 Departamentos, entre los cuales La Paz, Potosí y Oruro se encuentran en la altiplanicie de los Andes, el de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija en los valles y yungas o zonas intermedias, y Santa Cruz, Beni y Pando en la región de los llanos del norte y oriente. La población total se estima en 6.9 millones (1988), aunque el crecimiento demográfico medio en la década de los 1970 fue de un 2,3%, en los últimos 5 años (1981 a 1986) se ha aumentado a un 2,6%. Por otra parte, actualmente se calcula que un 44% vive en zonas urbanas y un 56% en zonas rurales.

Durante los años de 1965 a 1980 el movimiento de la población hacia las zonas urbanas registró un incremento medio anual de 2,9% pero en estos 5 años ha llegado al 5,6% o sea, casi al doble. Especialmente en las ciudades principales de La Paz (990 mil habitantes), Santa Cruz (447 mil habitantes), y Cochabamba (317 mil habitantes) durante la década de 1978 a 1987 se ha registrado el incremento medio anual de 3,5%, 5,4% y 4,1% respectivamente, en un nivel relativamente elevado.

Bolivia es un país esencialmente minero cuyo producto principal es el estaño y también agrícola. La producción agrícola asciende a aproximadamente un 20% del producto interno bruto (PIB) y aproximadamente 1 millón equivalente al 49% de la fuerza de trabajo (aprox. 2.1 millones) se dedica a la agricultura, desempeñando un rol muy importante en las actividades socioeconómicas del país.

2. 2 Economía Nacional y la Agricultura

2.2.1 Actualidad de la Economía Nacional y la Agricultura

(1) Evolución del producto interno bruto (PIB)

A principios de 1960 hasta a fines de 1970, el PIB de Bolivia registró un incremento medio anual de 5%, pero a partir de 1981 hasta el año pasado (1988), la tasa de variación acumulada ha disminuído hasta un 8,4%. Como causa principal de la disminución del crecimiento económico se puede mencionar la depresión de la producción minera y agrícola que son las industrias principales. Especialmente el crecimiento económico desde 1970 a 1981 del sector agrícola que juega el papel más importante en el PIB fue de un 2% anual, pero en 1982 pasó a ser negativo, en 1983 se

registró una disminución de un 22% en comparación con el año anterior hasta abarcar menos del 18% en el PIB. La causa de la disminución de la producción agrícola se debe principalmente a las inundaciones de los cauces en gran extensión de los llanos de la región oriental y a los tiempos anormales (sequía) que siguieron después, causando serios daños en los productos agrícolas.

Sin embargo en los últimos 5 años (1984 a 1988) se ha experimentado el crecimiento medio anual de un 2,5% en comparación con los años precedentes y en 1988 el sector agrícola llegó a ocupar el 23% del PIB. Esta tendencia de incremento de la producción agrícola ha causado efectos positivos en la economía nacional y el crecimiento del PIB en los años anteriores, notándose que la economía nacional se encuentra en vía de recuperación.

Como referencia, en la Tabla A.1 de Anexo A, se indica el PIB, y la tasa de participación de las actividades económicas en el PIB, en los últimos 7 años.

(2) Situación de la exportación e importación

Los productos de exportación de Bolivia son en principal; estaño, petróleo y gas natural, alcanzando con solo estos tres productos, más del 80% del monto total de la exportación. Dentro de estos productos, el gas natural asciende al 60% (1988) del total. Sin embargo los citados productos están influenciados por la fluctuación de precios en el mercado mundial y tanto la producción como el volumen de exportación no son estables. Aparte de estos, aunque también se exporta la madera, el café, el azúcar, etc., el porcentaje es ínfimo.

En cuanto a la importación, los ítems principales son maquinarias, equipos de transporte, etc., o sea, bienes de equipo y bienes intermedio que se consideran como insumos de producción, abarcando el 85% del monto total. Como característica de la importación, se compra muy poco el material y maquinaria relacionados con la agricultura y esto está afectando en forma adversa el mejoramiento de productividad agrícola. Además, en los últimos años existe la tendencia de aumento de la importación de alimentos, en principal el trigo, la soya, aceites vegetales y productos lácteos, que ascienden al 80% del total, siendo problemática esta situación. Por este motivo, en 1982 el Gobierno adoptó la política de eximir de impuestos la importación de materiales y maquinarias agrícolas y al mismo tiempo se prohibió la importación de hortalizas y frutas.

En las Tablas A.2 y A.3 de Anexo A, se indica la situación de la exportación e importación en los últimos 5 años.

(3) Situación de precios, salarios y empleo

Aunque desde 1975 a 1981 el índice de precios a nivel de consumidores registró el aumento medio anual de aproximadamente el 18%, a partir de 1982 sobrepasó del 200% y en 1985 se registro en 8.200% en comparación con el año anterior. Entre los varios renglones, la subida de precios de los alimentos fue muy notable, pues en 1984 subió hasta el

1.200% en comparación con el año precedente y se considera que la mayor causa fue debida a la inflación. Sin embargo, gracias a la nueva política económica adoptada en 1985, en el año 1986 la inflación fue reducida al 66%, en 1987 al 10,7% y el año pasado (1988) indicó el nivel de 20,9% en comparación con el año anterior.

Por otra parte, con la subida de los precios durante el mismo período, el salario real bajó considerablemente y a partir de 1985 se introdujo la política del sistema del salario mínimo. El salario mínimo actual es de 70,4 Bs./mes (marzo, 1989).

La fuerza de trabajo actual se calcula en aproximadamente 2,1 millones (Ministerio de Trabajo, 1989) que corresponde al 30% aproximadamente de la población total y entre esta cifra, alrededor del 49% se dedica a las actividades de producción agrícola. En cuanto a la población desocupada, a fines de 1988 ascendió a 147 mil personas. En la primera mitad de la década de los 1980 la tasa de desempleo en las zonas urbanas indicó el promedio de 13 a 15% anual, pero en los últimos tres años (1986 a 1988) ha subido al 22%. Esto se piensa que es a causa del flujo de la población rural a las zonas urbanas.

2.2.2 Tendencia de la Producción Agrícola

(1) Uso y tenencia de tierras

Actualmente en todo el país se encuentran distribuídas 8.77 millones de ha. de tierras cultivables equivalente a aproximadamente el 8% del total del territorio nacional. Entre estas, las tierras ya cultivadas se calculan nada más que en 1,27 millones de ha, o sea alrededor del 15%, el resto (85%) está abandonado, sin aprovechar. El área total de las tierras cultivables, inclusive las no aprovechadas, han venido aumentando con la tasa media anual de 2% durante los 6 años desde 1975 a 1980 y la mayoría son tierras desmontadas transformadas en tierras cultivables.

Aunque la superficie de la propiedad de cada agricultor varía de acuerdo con las zonas, en la altiplanicie de los Andes y en los valles interandinos, más del 91% de los agricultores tienen menos de 20 ha, mientras que en los llanos del oriente más del 25% de los agricultores tienen 50 a 75 ha.

En las zonas de la altiplanicie de los Andes y de los Valles interandinos la superficie de la tierra agrícola está limitada y con la concentración de los agricultores y de la población agrícola, existe la tendencia de subdivisión de las tierras (explotación en pequeña escala). Por esta razón, el Gobierno, a base de la ley de reforma agraria promulgada en 1952, ha fijado la superficie de distribución de tierras (subdivisión) de acuerdo con la escala de tenencia de tierras y por zonas, y tanto en las zonas montañosas de riego así como en los lugares donde se cultivan las uvas, de la altiplanicie de los Andes y de las zonas intermedias, la superficie que se puede distribuír a los agricultores de pequeña escala de explotación se limita en 3 a 4 ha. (Diagnóstico y Programa, MACA, 1982 a 1984).

En las Tablas A. 4 y 5 de Anexo. A, se dan detalles sobre la tenencia de tierras, la superficie de distribución a base de la reforma agraria, clasificada por zonas.

(2) Producción de los productos agrícolas principales y demanda de estos

Los principales productos agrícolas son cereales como el arroz, el maíz y el trigo, también tubérculos como la papa y vegetales de raíces y la mayoría de la producción se destina a los diversos mercados domésticos y al consumo familiar. Además, como productos de exportación se cultiva principalmente caña de azúcar, algodón y café. A continuación se indica la evolución del área cultivada, del volumen de producción y del rendimiento de los principales productos agrícolas.

Año	1980			1985			1987		
Cultivos	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
Arroz	66	95	1,4	119	184	1,5	90	126	1,4
Maíz	293	383	1,3	349	554	1,5	329	543	1,5
Trigo	100	60	0,6	100	74	0,7	110	81	0,7
Papa	168	786	4,6	163	768	4,7	125	598	4,8
Caña de azúcar	67	2.822	41	78	3.151	40	70	2.730	36
Algodón	24	7	0,3	10	14	1,0	10	17	0,3
Soya	37	47	-	61	83	-	70	112	-
Café	22	16	0,7	28	23	0,8	28	25	0,9

Unidad: (A) Superficie 1.000 ha., (B) Volumen de producción 1.000t.,
(C) Rendimiento t/ha.
Fuente: (1) Estudio de Pronóstico Agropecuario, 1985
(2) Banco Central, Memoria Anual, 1988

Entre los principales productos agrícolas, arroz, trigo, maíz, papa, algodón y caña de azúcar que son cultivos tradicionales, la producción se mantiene en el mismo nivel o tienden a reducirse. Al contrario, en estos años tanto el café como la soya, la producción se ha incrementado notablemente de acuerdo con la política de aumento de producción del Gobierno y si se compara con el año 1976, la superficie cultivada es 6 veces más grande y el volumen de producción 8 veces mayor. Por otra parte, además de los cultivos principales citados anteriormente, si se agrega el cultivo de hortalizas y frutales, la fluctuación anual del volumen de producción agrícola es bien grande, alcanzando en 1982 la cifra maxima de 6,7 millones de toneladas aproximadamente y en los últimos 5 años la tasa media de incremento o disminución anual se encuentra en el nivel de 10 a 15%. Esto no tiene relación alguna con la suerficie de cultivo, sino que la causa principal es la inestabilidad del rendimiento por hectárea.

En la Tabla A. 6 de Anexo. A, se muestra la situación de producción de los principales productos clasificada por Departamentos.

Actualmente entre los productos principales con excepción del trigo, los alimentos básicos tales como arroz, maíz y papa se producen en cantidades que pueden satisfacer más o menos la demanda doméstica total, sin embargo, debido a que la base de suministro es inestable, ocurre la escasez en ciertos años y una parte es importada para cubrir la demanda.

En especial, más del 90% de la demanda del trigo se depende de la importación y durante el período de 1982 a 1986 (5 años) el promedio anual del volumen importado ascendió a 300.000 toneladas. El incremento de la importación se debe a que los productores se desanimaron por el control de precios del trigo y con la disminución de la producción y el incremento de consumo per cápita, hubo la necesidad de recurrir a estos medios.

(3) Productividad agrícola y distribución del área de riego

Considerando que el rendimiento por hectárea es el estándar o nivel de productividad agrícola, si la comparación se hace con los diversos países vecinos del grupo andino, se puede decir que el rendimiento de los principales productos en Bolivia es el más bajo. (Véase la Tabla A.7 de Anexo A). Esto se debe a que la mayor parte de la producción está en manos de pequeños agricultores (minifundistas) que cultivan sus tierras para el autoabastecimiento y en número ascienden al 62% del total de los agricultores. Por otra parte, también se debe indicar la baja productividad laboral, la escasez de materiales y maquinaria de producción agrícola, el mal equipamiento de la infraestructura de producción inclusive las instalaciones de riego, etc., como se explica a continuación:

- El total anual de los obreros agrícolas que trabajan 1,16 millones de ha. de tierras agricolas es de aproximadamente 1,10 millones (Fuente: Diagnóstico y Programa,1982 a 1984, MACA), o sea que para trabajar 1 ha. se necesita 1 obrero.

- El promedio de fertilizantes químicos que se utiliza por 1 ha. es de 4,2 kg., equivalente a 1/20 a 1/40 en comparación con los otros países del grupo andino. Además, aunque en otros países 1 tractor trabaja 100 a 500 ha., en Bolivia se trabaja 4.500 ha.

- En la infraestructura de producción agrícola, especialmente la relacionada con la superficie de riego es nada más que aproximadamente 100 mil ha., o sea el 12% del total de tierras agrícolas, y como la mayoría de estas instalaciones se encuentran en los llanos del oriente, se puede decir que hay diferencia entre las zonas y están mal distribuídas.

Considerando las condiciones climáticas de que las épocas de lluvias y de sequía están bien marcadas, es de suma importancia rehabilitar/equipar las instalaciones de riego para mejorar la productividad (incremento de la superficie y de la intensidad de cultivo, así como del volumen de producción) y aumentar los ingresos de los agricultores para fomentar la industria agrícola a nivel nacional. En la A. 8 de Anexo A, se detalla sobre las 100 mil ha. equipadas con instalaciones de riego, entre estas, el 30% está administrada por organismos estatales y el resto (70%) por organizaciones de agricultores, en forma tradicional. En la actualidad se estima en aproximadamente 1 millón de ha. que se puede regar y la mayoría de esta superficie se encuentra en el Altiplano, los valles interandinos de los Andes y en los llanos del oriente. Particularmente, como en los valles interandinos de los Andes la densidad de población en relación con la superfice de cultivo es elevada,