

- a) Falta de capacidad de drenaje de los ríos Tranquera y Tebicuari-mi.
- b) Dentro de la planicie se encuentran pequeños relieves y se requiere de tiempo para la evacuación del agua superficial.
- c) Debajo de la superficie, entre 50 a 100 cm de profundidad, se encuentra la costra impermeable del subsuelo y el nivel freático es elevado.

(2) Plan de mejora del drenaje y de utilización de tierras

Entre las 2.800 ha mencionadas arriba, sólo 900 ha. convertidas en pantano serán objeto del plan de mejora de drenaje. Como instalaciones de drenaje, se construirán canales y puentes. El resumen de estas instalaciones es como se indica abajo.

Instalaciones	Cantidad	Estructura
Canal de drenaje (5 rutas)	10 km	Canal de tierra
Puente	10 unidades	Puente de alcantarilla

* El volumen de diseño de drenaje para decidir el tamaño de las instalaciones, se basa en el volumen de inundación correspondiente a las probabilidades de 1/5 años.

4.6 Plan de Mejoramiento de la Infraestructura Rural

(1) Concepto básico

Para la elaboración del plan de mejora de las instalaciones rurales del área del proyecto, aunque anteriormente en el Capítulo 3 de informe principal ya se dieron explicaciones sobre la situación actual de las instalaciones y de los resultados de las evaluaciones cualitativas de las mismas, en este capítulo se considerará aparte de las condiciones actuales, la adopción de medidas para evitar la desigualdad del desarrollo en toda el área del proyecto, también con el objeto de establecer normas equilibradas que se aplicarán a los planes actuales y futuros de mejoras de las zonas urbanas y rurales de todo el país.

En relación con las posibilidades de desarrollo y condiciones de restricción en el área del proyecto que se explican en el párrafo 4.1.3 anterior, también se podrá decir que actualmente ya existen las condiciones básicas de las instalaciones, de las organizaciones y sistemas, que los habitantes tienen ánimos de colaborar en el desarrollo, que los recursos humanos (cualitativo y cuantitativo)

son suficientes y que los terrenos destinados para las instalaciones se pueden obtener con facilidad.

Por todo lo cual, como estrategia básica del proyecto integrado de desarrollo del área, se deberá establecer la meta a largo plazo y realizar los planes de equipamiento por etapas para obtener en conjunto un desarrollo sistemático y global del área. Como asuntos básicos de desarrollo se mencionan los siguientes:

- a) El equipamiento y las mejoras se deberán realizar por unidad de división administrativa.
- b) El desarrollo deberá tener como eje la mejora de los caminos y sobre esta base se establecerá la infraestructura que se requiere.
- c) Se deberán utilizar en todo lo posible las instalaciones existentes y para éstas que requieren mejoras, se tratará de elevar el nivel de capacidad y calidad.
- d) En las instalaciones donde se están realizando mejoras cuantitativas, se tratará al mismo tiempo de realizar las cualitativas.

(2) Nivel de mejoramiento

El nivel cualitativo de equipamiento y mejoramiento de las instalaciones, se deberá basar en la clasificación de grados que se indica en la Tabla 3.2 del Capítulo 3 de informe principal, de acuerdo con la situación de equipamiento y mejoramiento de las instalaciones relacionadas en todo el país. De las encuestas realizadas a los agricultores del área del proyecto, se ha conocido que las instalaciones son insuficientes, por ejemplo, hay inconveniencia en la utilización de caminos y de teléfonos, faltan instalaciones sanitarias (médicas y de abastecimiento del agua potable) y culturales (edificios de reunión, bibliotecas), etc., solicitando mejoras en los rubros que se mencionan a continuación:

- a) Pronta ejecución : Caminos, instalaciones de servicio de agua, servicio eléctrico, instalaciones sanitarias
- b) En futuro cercano: Servicio telefónico, instalaciones de primeros auxilios.
- c) En el futuro : Campos de deporte, alcantarillas, laboratorios.

Además, considerando la condición actual de las instalaciones de las diversas divisiones administrativas, los rubros de mayor importancia que se deben mejorar y/o equipar, son los siguientes:

Contenido

Compañías

Camino, en principal : Sol Naciente
 Camino, servicio eléctrico, en principal : Ybaroty, Yajapety, Caaty-mi
 Instalaciones de utilización de aguas, en principal : Mbocayaty, Potrero Alto
 Instalaciones básicas : Pindoty, Rory, Fátima, Barrero Azul
 : Zona urbana

A base de las condiciones aludidas y del concepto básico de desarrollo, a continuación se indica la meta de las mejoras y/o equipamientos en las diversas divisiones administrativas.

Compañías	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Instalaciones	YBAROTY	YAHAPETY	PINDOTY	RORY	CAATY-MI	MBOCAYA-TY	FATIMA	BARRERO AZUL	POTORERO ALTO	SOL NACIENTE	ZONA URBANA
1. Boca toms	—	—	—	—	—	● III	● III	● III	—	—	—
2. Embalse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Riego	○ II	⊙ II	● III	● III	● III	—	● III	● III	—	—	—
4. Drenaje	● II	—	⊙ II	⊙ II	—	—	—	—	—	—	—
5. Colección y despacho	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	● IV
6. Sala de reunión	● II	—	—	—	—	● II	● II	—	● II	—	—
7. Camino troncal	⊙ III	—	● IV	● IV	● IV	● III	—	—	—	⊙ III	● IV
8. Camino rural	—	● III	● III	—	—	—	—	● III	—	—	—
9. Camino rural interior	● III	—	● III	● III	● II	● II	● III	● III	● II	⊙ III	—
10. Electrificación	● III	● III	● III	● III	● II	● III	● III	● III	● III	● III	—
11. Agua potable	⊙ IV	● IV	● IV	● IV	● IV	⊙ IV	● IV	● IV	⊙ IV	⊙ IV	—
12. Telecomunicación	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	○ II	—
13. Establecimiento médico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	● IV
14. Educación	—	—	—	—	● III	—	● III	—	● III	—	—
15. Parque rural	● III	—	—	—	—	● III	● III	—	● III	—	—
16. Tratamiento de basura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	● III
17. Agua inundada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

nota: Etapa de Mejoramiento : ● (Primero) ⊙ (Segundo) ○ (futuro) — (No Mejora)
 Nivel de Mejoramiento : II (Bajo) III (Medio) IV (Alto) V (Super-Alto)

Además, en los párrafos siguientes, se establecen las normas de equipamiento/mejora, así como el contenido de explotación de las instalaciones.

4.6.1 Plan de Mejoramiento de Caminos

(1) Evaluación de las rutas a mejorar

Los caminos dentro del área son instalaciones básicas de vida y de actividades de producción, por lo que se consideran de suma importancia. Consecuentemente, la mejora de éstos se deberá realizar con mayor preferencia que las instalaciones de la infraestructura. La red de caminos en el área de estudio, se constituye de 4 rutas troncales, 3 caminos rurales y 34 caminos rurales interiores (o de acceso). En la selección de los caminos que se requieren mejorar, la decisión se deberá hacer bajo el diagnóstico y evaluación a base del grado de relación que tienen con la agricultura, también la eficiencia o ventajas que se obtienen al constituir la red de tránsito y la facilidad en la ejecución de las obras. Los factores de evaluación de los caminos son los que se indican a continuación:

Grado de relación con la agricultura:

- . Proximidad a los terrenos de cultivo
- . Utilidad en la colección y entrega de los productos agrícolas
- . Facilidades en las actividades de explotación agrícola
- . Relación con las instalaciones de utilización de aguas

Eficiencia en la constitución de la red de tránsito:

- . Número de casas directamente relacionadas
- . Número de casas indirectamente relacionadas
- . Grado de constitución de la red de tránsito (proximidad de las rutas)
- . Proximidad a las instalaciones públicas; escuelas, etc.
- . Proximidad al centro de actividades
- . Grado de necesidad local

Facilidad en la ejecución de las obras:

- . Condiciones topográficas
- . Grado de mejora del camino
- . Grado de mejora de las instalaciones de drenaje
- . Grado de necesidad de instalaciones anexas; puentes, etc.
- . Porcentaje de mejora; expansión del ancho, etc.

A base de los factores enumerados, se hace la evaluación y el resultado se muestra en la Tabla 4.3 indicando el orden de prioridad en la realización de las mejoras.

(2) Condiciones básicas de las instalaciones

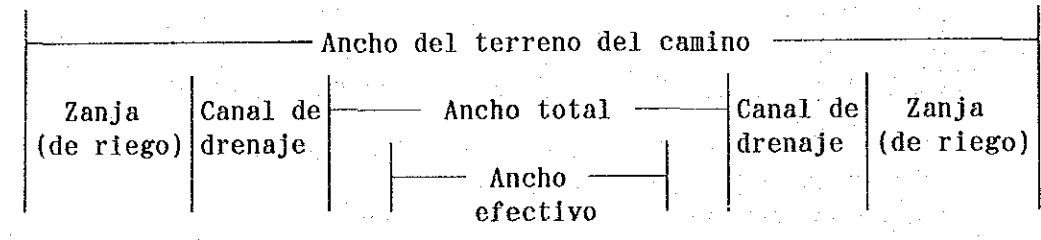
Las condiciones básicas de las instalaciones de los caminos se

basan en las normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP). El ancho de las diferentes clases de caminos es como sigue:

- a. Caminos o rutas troncales
Ancho efectivo : 6,0 m, ancho total : 8,0 m
- b. Caminos rurales
Ancho efectivo : 6,0 m, ancho total : 7,0 m
- c. Caminos rurales interiores (acceso)
Ancho efectivo : 3,5 m, ancho total : 5,0 m (de enlace)
Ancho efectivo : 6,0 m, ancho total : 7,0 m (en general)

Cabe mencionar que como terrenos destinados a los caminos ya se han asegurado aquéllos que tienen un ancho de 30 m para los caminos troncales y de 20 m para los caminos rurales interiores, pudiéndose instalar dentro del ancho utilizable, y de acuerdo con las necesidades, los canales de drenaje, las zanjas y los canales de riego, etc.

El ancho de los caminos se compone como sigue:



(3) Plan de mejoramiento

La mejora de los caminos dentro del área se deberá realizar por etapas, considerando el grado de urgencia, la necesidad, la eficiencia y el nivel de mejoras realizadas en otras regiones del país. La realización de las obras se clasificará como a continuación:

- a) Como caminos que se deben mejorar con prontitud, se deberán seleccionar aquéllos que constituyen la red de conexión del área con otras áreas o zonas. En el área del proyecto, cuando se trata de formar la red de caminos con el objeto de obtener mayor eficiencia en las mejoras, se deberá tomar en cuenta que es necesario mejorar por lo menos todos los caminos calificados desde el primero hasta el vigésimo, dentro de la gama de mayor prioridad de realización de mejoras que se muestra en la Tabla, con una extensión total de 64,3 km, o sea, aproximadamente el 60% de caminos dentro del área del proyecto.

b) Los caminos que se deben mejorar en el futuro, son aquellos caminos rurales interiores que se enlazan con los caminos que han sido mejorados previamente con prontitud, dándole preferencia a los que están relacionados con mayor número de casas. Estos caminos se encuentran en la gama del vigésimo primero hasta el trigésimo de prioridad, con una extensión de 21,3 km del total de caminos.

Sumando la extensión de caminos indicados en los incisos a) y b), el porcentaje de mejora de los caminos asciende al 80% del total.

En el orden de prioridad indicado en la Tabla 4.2, los caminos que se sitúan en el trigésimo primer puesto y en adelante, no serán objeto del plan de mejora si es que se encuentran en el mismo nivel de estado que se requiere, o aunque se requieran mejoras, no valga la pena hacerlas por la poca frecuencia de utilización.

4.6.2 Plan de Mejoramiento de la Electrificación Rural

La electrificación de las zonas rurales es de suma importancia, no sólo para mejorar el medio ambiente de vida, sino también para la modernización de la agricultura. Por este motivo, en esta área, la electrificación se considera como asunto de mayor importancia y se piensa establecer con prontitud la red de distribución de energía eléctrica. Casualmente en la zona rural del área ya existe parcialmente una red de distribución eléctrica y hay la posibilidad de alimentar toda el área extendiendo la red actual. Por las razones expuestas, como meta inmediata se piensa extender la red de servicio eléctrico a toda la zona rural y llegar al 100% de suministro. En cuanto a las instalaciones individuales de toma de la corriente eléctrica, los gastos correrán por cuenta de los beneficiarios.

A base de lo explicado anteriormente, se propone realizar con prontitud el plan de electrificación que se indica a continuación:

Líneas de equipamiento para la electrificación	: 26 líneas
Extensión total de las líneas de distribución	: 48,8 km
Número de casas que se benefician	: 244 casas
Tasa de electrificación	: 100%

4.6.3 Plan de Mejoramiento del Sistema de Telecomunicación

De acuerdo con el proyecto de desarrollo de ANTELCO, para el año 1991 la central manual existente en La Colmena será automatizada y se realizará la extensión de hasta 200 circuitos. Consecuentemente, en el mismo año se construirán las instalaciones de comunicación de emergencia y de teléfonos públicos en la zona rural.

Los teléfonos públicos serán instalados en los sub-centros que se explican más adelante, por unidades de divisiones administrativas.

Como orden de implementación, de acuerdo con el equipamiento del sub-centro indicado en el plan de pronta ejecución, se instalarán 3 líneas con una extensión de 14 km y se tendrán 8 lugares con teléfonos públicos. Como plan futuro, se aumentarán 3 líneas con 14,3 km de extensión y se equiparán 12 lugares con teléfonos públicos.

4.6.4 Plan de Mejoramiento de las Instalaciones Médicas

Se desea establecer el sistema de organización sanitaria que abarque una vasta región incluyendo los pueblos de Tebicuary-mi, Martínez-Cue, César Barrientos y Chaulia que se encuentran en los alrededores. Aparte de esto, se deberán construir instalaciones de primeros auxilios para eliminar la inquietud de los habitantes y por lo cual se propone equipar gradualmente las instalaciones necesarias de la siguiente manera:

- a) Como asunto de urgencia, se deberán mejorar las instalaciones de primeros auxilios, equipándolas con cámaras de oxígeno y reemplazar el carro de ambulancia con uno nuevo.
- b) En el futuro, se deberán mejorar las instalaciones de diagnóstico y análisis.

4.6.5 Plan de Mejoramiento de las Instalaciones Educativas

Como asuntos presentes, se podrá mencionar la reparación de los edificios de las escuelas que se encuentran en malas condiciones, también eliminar las desventajas de los alumnos que tienen que asistir a escuelas lejanas de sus casas y mejorar las instalaciones de educación física.

Tomando en cuenta la situación actual de los otros establecimientos educativos del país, por el momento, como asunto de mayor importancia es la reparación de los edificios de las escuelas de Potrero Alto y de Caaty-mi, que se encuentran en malas condiciones y en el futuro, se deberán construir instalaciones de educación física (6 lugares; 5.000 m²) en las escuelas filiales.

4.6.6 Plan de Mejoramiento de Otras Instalaciones

Con el objeto de desarrollar la función de la zona rural y de fomentar la construcción de pueblos, es necesario establecer el centro y sub-centros de difusión de técnicas, el centro de estudios

para la explotación agrícola, construir parques, las instalaciones para el tratamiento de la basura y alcantarillas, etc. El centro de difusión de técnicas para la explotación agrícola y de administración de las instalaciones, se considera como el núcleo de las varias instalaciones que se proponen en este proyecto y será la base para mejorar la vida y desarrollar la comunidad rural regional.

Los sub-centros, que son filiales del centro de difusión y de administración, se establecerán por unidades de división administrativa y aparte de sus propias actividades, los locales que contarán con parques anexos, se utilizarán también como instalaciones de reunión de los habitantes para estrechar los lazos de solidaridad.

Dentro del programa de pronta ejecución, en la zona urbana se construirá el centro de difusión y administración y en Fátima, Potrero Alto, Mbocayaty e Ybaroty, que se encuentran lejos de la zona urbana, se construirán los sub-centros. Como plan futuro, en los 6 lugares restantes de la división administrativa se construirán también los sub-centros correspondientes.

Los parques rurales serán de uso múltiple con la función de campo de deporte y serán instalaciones anexas a los sub-centros. Consecuentemente, la construcción de parques será al mismo tiempo que los sub-centros.

Aunque por el momento, el tratamiento de la basura en la zona rural se dejará en manos de cada agricultor, como se supone que en el futuro irá aumentando el volumen del residuo agrícola no combustible, habrá la necesidad de construir instalaciones para el tratamiento colectivo de la basura. En la zona urbana ya se está botando ilegalmente la basura empeorando las condiciones ambientales y por lo cual, urgentemente se requiere construir una instalación (2.000 m²) para el tratamiento de estos desperdicios.

En cuanto al tratamiento de aguas residuales, por el momento no hay más que depender del sistema propio individual de las casas pero es asunto importante que se deberá estudiar cuando se terminen las instalaciones de electrificación y de abastecimiento de agua. En este caso, para la zona urbana se deberán construir sistemas de alcantarilla de tratamiento centralizado (2.500 personas por sistema), mientras que en la zona rural se adoptarán sistemas adecuados, individuales.

Además, con el objeto de fomentar y modernizar la agricultura regional, se establecerá el centro de estudios para la explotación agrícola que aparte de desempeñar el papel de filial, constituirá la red nacional en conjunto con los otros institutos o laboratorios de investigación agrícola existentes.

Las oficinas de este centro se ubicarán en el mismo edificio del centro de administración de instalaciones.

4. 7 Planes de Asistencia Agrícola

4.7.1 Concepto Básico

El objeto de estos planes es de incrementar la producción total del área del proyecto y de aumentar los ingresos de cada agricultor. De las características de producción agrícola, se piensa que el camino más corto para alcanzar la meta deseada es de convertir el sistema actual de explotación al tipo de agricultura suburbana que consiste en hacer una explotación intensiva y de industrializar los productos para obtener una producción de alto valor agregado. Como parte de esta propuesta, se mencionan los planes siguientes:

- 1) Plan de mejoramiento del sistema de comercialización de agroproductos
- 2) Plan de mejoramiento en la agroindustria
- 3) Plan de mejoramiento de las organizaciones de asistencia agrícola

Con la realización de estos planes, se piensa incrementar en forma cuantitativa y cualitativa la producción agrícola y contribuir en beneficio del mercado doméstico, estabilizando los precios e incrementando el volumen de abastecimiento de estos productos.

Además, en el futuro se espera la posibilidad de exportar estos productos. Los conceptos básicos de los planes citados, son como se explica en los párrafos siguientes.

4.7.2 Plan de Mejoramiento del Sistema de Distribución Agroproductos

Debido a que con la realización del proyecto es posible incrementar la producción agrícola, en adelante se requiere planear la expansión y mejora de las instalaciones de distribución de estos productos, para que se adapten al grado de incremento de la producción.

Considerando los problemas actuales relacionados con el sistema de distribución dentro del área, se propone realizar mejoras de las instalaciones, como se muestra en el cuadro siguiente:

Items de mejora	Clasificación de instalaciones	Tamaño de las instalaciones	Alcance de la mejora
1. Instalaciones de recepción y entrega de productos	1. Plaza de recepción y entrega Plaza de hortalizas Plaza de frutas Plaza para otros productos (cereales, etc.) 2. Almacén de maquinaria y materiales 3. Estación de recepción y entrega por camiones 4. Oficinas de administración	400 m ² 150 150 100 100 m ² 100 m ² 40 m ²	1 edificio A = 640 m ²
2. Instalaciones de clasificación de frutas	Equipo de clasificación de frutas		1 equipo
3. Instalaciones de refrigeración y almacenamiento	1. Instalaciones de prerrefrigeración 2. Frigorífico		1 equipo 1 equipo

Con las mejoras y/o equipamientos a realizar de las instalaciones de distribución, se podrá establecer el sistema de colección y entrega colectiva de los productos, siendo posible ajustar durante todo el año los volúmenes de entrega o despachos de éstos y por ende, se podrá reforzar el abastecimiento al mercado central (ABASTO) y asegurar en forma estable los mercados de consumo. Además, se espera obtener las siguientes ventajas:

- 1) Estabilización y mantenimiento de precios de ventas por el control que se hace en el suministro de los productos, de acuerdo con la fluctuación del mercado.
- 2) Conservación de la frescura de los productos, mejora de la calidad y estandarización a través de las clasificaciones.

4.7.3 Plan de Mejoramiento del Procesamiento de Productos Agrícolas

En el plan de industrialización se incluye la mejora de la calidad del vino que es uno de los principales productos del área del proyecto. Las mejoras que se deben realizar en estas instalaciones son las siguientes:

- 1) Introducción del equipo de refrigeración para controlar la temperatura de fermentación que es un factor muy importante para mejorar la calidad del vino, y reparar las instalaciones deficientes del lagar.
- 2) Introducción de la balanza automática (báscula de camión) para mejorar la eficiencia en las faenas de recepción y despacho de los cargamentos de uva destinados a la elaboración del vino.

3) Instalación de otros equipos de elaboración, para incrementar el valor agregado.

Instalaciones	Equipos	Tipo y Capacidad	Cantidad	Nota
1. Refrigeración	① Equipos de refrigeración para controlar la temperatura de fermentación	<p style="text-align: center;">Systema de instalaciones de agua circulatorio</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Fermentacion Vinificacion</p> <p>Capacidad : 27 x 23 barril 25 x 7 barril (1,000 l) 20 x 2 barril 15 x38 barril Refrigeracion: 661 745 Total (1,000 l)</p>	3 unidad (systema de rotación)	Se mantiene la temperatura durante 20 - 25 °C
	② Frigorifico	- Tanque de inoxidable capacidad de frigorifico : 750,000 l/year	1 frigorifico (3 tank) A = 60 m ²	
2. Balanza Automatica	Systema de bascula de camion	- Capacidad : 20 ton / camion balanza - Balanza minimo : 5 kg - Tamaño : 27 m x 6.5 m (A = 16 m ²)	1 unidad	
3. Otros Instalaciones	① Envasadora de latas ② Maquina de taponar	-	1 unidad 1 unidad	
4. Bodega del Vino	① Mejora de techado ② Mejora de piso	- Cubrir el tejado de pizarra - Embaldosado	A = 800 m ² A = 500 m ²	

En la elaboración del vino, los procesos que requieren la refrigeración son los relacionados con la fermentación y el almacenamiento. Especialmente en el lagar del área del proyecto, la fermentación se activa después de 3 a 5 días de la preparación del jugo. Durante este período aumenta el alcohol y la temperatura de fermentación alcanza el grado máximo, siendo muy importante, también para los procesos posteriores, tener un control adecuado de la temperatura con el equipo de refrigeración. La refrigeración durante el proceso de elaboración posterior es para eliminar el ácido tartárico. Como se podrá notar, el tratamiento de refrigeración en los dos procesos de elaboración es muy importante para mejorar la calidad y obtener precios más ventajosos en la venta.

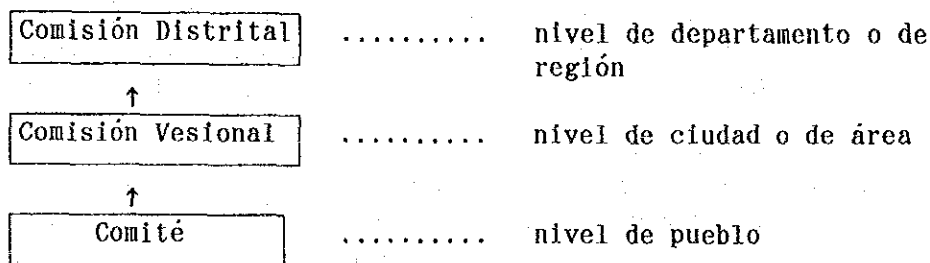
4.7.4 Plan de Mejoramiento de las Organizaciones de Asistencia Agrícola

(1) Plan de mejora de las organizaciones de asistencia agrícola

En el área de estudio existen dos organizaciones de agricultores, o sea, la Cooperativa y El Comité (de agricultores). Debido a que la cooperativa es una organización ya establecida y está funcionando, se puede considerar como un modelo para la futura organización de los agricultores. Sin embargo, se deberá tener en

cuenta que los agricultores afiliados a esta organización ascienden a sólo un 15% del total. Por otra parte, aunque el comité es una organización recién establecida y todavía no hay suficiente actividad, el número de agricultores miembros, alcanza aproximadamente un 51% del total. Por este motivo, se propone desarrollar y reforzar las organizaciones del comité que existen en los pueblos, tratando de elevarlas hasta el nivel y función que desarrolla la cooperativa.

Actualmente las organizaciones del comité se basan en unidades de 15 a 30 agricultores y como estas unidades son pequeñas para que puedan desarrollar actividades, en el futuro se propone reorganizarlas, o sea, del nivel actual de pueblos a nivel regional, como se explica a continuación:



(2) Expansión de las organizaciones de difusión técnicas

De acuerdo con la realización del proyecto, en el futuro se prevé que va a aumentar el número de agricultores que deseen cultivar hortalizas y frutales porque éstos son de mayor rentabilidad y también se supone que habrá diversificación de cultivos. Sin embargo, bajo las condiciones actuales de las organizaciones de difusión de técnicas de cultivo, se considera difícil que las actividades de difusión puedan sincronizarse con los planes del proyecto y por lo cual se propone incrementar el número de técnicos que se dediquen a esta campaña y al mismo tiempo, ampliar las instalaciones de difusión.

(1) Incremento del personal de difusión

a. Personal de difusión de técnicas agrícolas :	10
De cultivos generales en secano :	2
De hortalizas :	3
De frutales :	3
De ganadería :	2
b. Personal de asesoramiento en silvicultura :	1
c. Expertos en materiales de educación y de mejoras del hogar :	2
d. Ayudantes :	3
Total	16

(2) Plan de mejora de las instalaciones de difusión

- a. Carros con equipo de radiocomunicación : 2
- b. Aparato telefónico : 1 equipo
- c. Equipo de radiocomunicación : 1 equipo
- d. Parcela de demostración y difusión : 1 parcela
- e. Materiales para la capacitación y difusión, mejora de las instalaciones : 1 unidad

(3) Plan de mejora del sistema de financiamiento agrícola

En el área de estudio existen dos organizaciones de financiamiento, o sea, el BNF y la cooperativa. Por esto, para mejorar el sistema de financiación y con el objeto de complementar las dos organizaciones aludidas, se propone lo siguiente:

a) Utilización de sistema de la Crédito Agrícola de Habilitación (CAH)

Para los agricultores que no pueden satisfacer las condiciones de préstamo de las instituciones financieras existentes, especialmente aquéllos que no tienen títulos de propiedad y que explotan en pequeña escala o son minifundios, se utilizará el sistema de financiamiento de CAH.

Como referencia, las condiciones de préstamo de CAH son las siguientes (septiembre 1988, actual):

- a. Tipo de interés anual : 22%
- b. Límite de préstamo : 1,2 millón de G
- c. Período de gracia : Corto plazo - 1 año
Largo plazo - 7 años
- d. Condiciones de préstamo: Garantía con implementos agrícolas (inclusive animales de tiro), casa, etc.

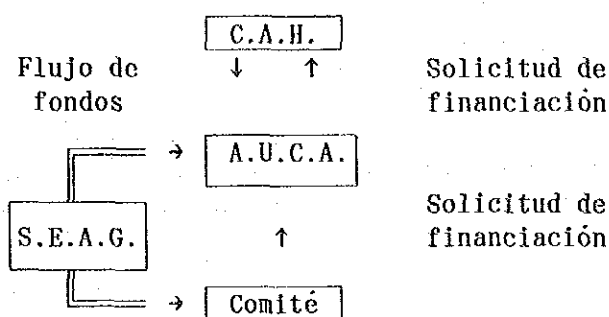
Aparte de la concesión de préstamos a los agricultores que no tienen títulos de propiedad, la CAH da facilidades en la fijación y alteración del tipo de interés, de acuerdo con las condiciones de producción agrícola, con los ingresos de los agricultores y el nivel de vida de éstos en los diferentes departamentos y regiones del país.

Sin embargo, debido a que el monto del préstamo que se concede está limitado y es menor en comparación con el de otras instituciones financieras, después de obtener el título de propiedad se recomienda utilizar el sistema financiero del BNF.

b) Establecimiento de la Asociación de Utilización de Crédito Agrícola (AUCA)

Debido a que para la utilización del sistema financiero de CAH ha sido necesario establecer la organización de AUCA, los préstamos de CAH se canalizan mediante AUCA. Para establecer la organización de AUCA es indispensable que por lo menos se tenga 10 socios o más y hasta 20 a 30 socios como máximo. Por esto, en caso del área del proyecto, se podrá utilizar al mismo tiempo la organización del Comité existente en cada pueblo como organización de AUCA.

Además, las oficinas de SEAG de todo el país en colaboración con las oficinas de CAH están asesorando técnicamente a los agricultores socios de AUCA y es posible obtener la asistencia de estas organizaciones también en el aspecto financiero.



4. 8 Evaluación del Nivel de Mejoramiento y Proyecto de Equipamiento en la Zona Rural

Tal como se explicó anteriormente en el Concepto Básico del Desarrollo Integrado Rural, la meta que se requiere alcanzar en este proyecto es el incremento de los ingresos de los agricultores mediante el mejoramiento/equipamiento de la infraestructura de producción, así como la mejora del ambiente de vida para fomentar la colonización en la zona rural. Para la realización del proyecto, a través de los estudios realizados, y con el objeto de resolver los problemas existentes dentro del área, de establecer la infraestructura de producción y de vida que debe tener la zona rural suburbana de acuerdo con la situación actual del país, se hizo la proposición para el desarrollo de las instalaciones que se enumeran a continuación:

- Mejora de las instalaciones de riego y de drenaje
- Equipamiento/mejora del servicio de agua potable (fresca)
- Mejora de los caminos
- Mejora de la electrificación rural
- Mejora/equipamiento de las instalaciones de telecomunicación
- Mejora de las instalaciones sanitarias
- Mejora de los establecimientos de educación
- Mejora de las instalaciones de difusión de técnicas y de administración y mantenimiento
- Mejora/equipamiento de las instalaciones para el tratamiento

- de la basura y de aguas residuales (alcantarillado)
- Mejora de las instalaciones para la industrialización de productos agrícolas
- Mejora de las instalaciones de colección y entrega/despacho de los productos agrícolas

Para la realización de la mejora/equipamiento de estas instalaciones, se ha estudiado el alcance y el nivel del aspecto cualitativo y cuantitativo, también los grados de urgencia, de necesidad y de eficiencia que se requieren y a base de esto, se establecen dos etapas: de pronta realización y futura realización. Sobre los detalles de la correlación entre los diversos planes, métodos y niveles de mejora, véase la Fig. 4.2.

4.8.1 Evaluación

Las tasas o porcentajes de los índices principales en el área del proyecto, se van alterando como se muestra abajo, de acuerdo con el avance de las obras de mejora integrada de la zona rural.

Item	Actualidad	Después de la realización de los planes de pronta mejora	Después de la realización de los planes de futura mejora
1. Ingreso promedio por agricultor	1,6 millón G	4,8 millón G	
2. Porcentaje de organización de agricultores	66 %	100 %	
3. Mejora de las instalaciones de riego	6 %	48 %	80 %
4. Mejora de las instalaciones de agua potable (clara)	0	82	100
5. Mejora de caminos	11	67	87
6. Mejora de electrificación rural	15	100	100
7. Mejora de las instalaciones de telecomunicación	0	2	5

En cuanto al contenido de los ítems de mejora clasificados por divisiones administrativas, se muestra en la Tabla 4.4, al tiempo de terminar la pronta realización y futura realización de éstos.

Tal como se puede notar en la tabla anterior y la Tabla 3.1 del Capítulo 3 de informe principal, aunque algunas de las mejoras de las instalaciones de las infraestructuras agrícolas y sociales dentro del área tienen que confrontar dificultades físicas y económicas por el carácter de las obras, en general se puede decir que con la realización del proyecto se va a eliminar la diferencia existente entre la zona urbana y la zona rural y no habrá mayor desigualdad de equipamiento dentro de la zona rural.

4.8.2 Proyecto de Mejoramiento Integrado de la Zona Rural Suburbana

A través de los estudios e investigaciones anteriores, en la realización de los diversos planes de mejora de la zona rural suburbana, se considera propicio desarrollarlos de la manera siguiente:

- (1) Elaboración de los planes de explotación agrícola, de mejora de caminos y de desarrollo de recursos hídricos

De acuerdo con la situación actual de la explotación agrícola dentro del área, aunque se elaborarán los planes relacionados con el incremento de los ingresos de los agricultores, en primer lugar se deberá introducir el sistema de riego a base del desarrollo de los recursos de agua, también la mejora de caminos, de las instalaciones de distribución y de aquéllas para la industrialización de los productos, etc.

Asimismo, se deberán realizar mejoras de las organizaciones para que en conjunto con las otras formen un cuerpo orgánico de explotación agrícola.

- (2) Plan de mejora de la infraestructura social

Con el objeto de mejorar el medio ambiente de vida de la zona rural, se deberán adoptar medidas para estimular la colonización. En la elaboración de este plan, se deberá tomar como base las unidades de división administrativa para que no haya desigualdad de mejoras en los diversos lugares.

- (3) Plan de mejoras integradas

Los planes mencionados en los incisos (1) y (2) anteriores son como las dos ruedas del eje del carro y se recomienda que se encuentren en el mismo nivel para obtener el equilibrio. Para esto, se deberá elaborar un plan global de desarrollo, integrando todos esos planes y realizarlos gradualmente por etapas.

4.9 Evaluación y Ejecución del Proyecto

4.9.1 Ejecución de los Planes

Aunque anteriormente ya se ha explicado sobre el contenido de los diversos planes, considerando que éstos están correlacionados, es necesario que se realicen en forma global y consistente. Además, como condición absoluta para que el proyecto se realice con éxito, es necesario hacer buena combinación con los otros factores que intervienen (software), tales como los asuntos relacionados con las técnicas de explotación agrícola, sistemas, organizaciones, etc.

Por todo lo cual, tomando en cuenta todas las posibilidades aludidas para la realización del proyecto, la meta final de terminación de las obras se establece en el décimo año, a partir de la iniciación de los planes de pronta realización.

Los fondos necesarios para la realización del proyecto y los beneficios que se podrán obtener son como se explica a continuación.

4.9.2 Costo Total del Proyecto

El sumario de volumen total del proyecto se muestra en Tabla 4.5.

A base del cálculo de los costos correspondientes a cada plan, el costo total del proyecto asciende a 31.840 millones de G, se muestra en Tabla 4.6.

4.9.3 Beneficios del Proyecto

En caso de que se realice el proyecto, después de la terminación de las obras (10 años), los beneficios que se podrán obtener se estiman como a continuación:

. Incremento de la producción agrícola	:	1.023.918 mil G.
. Mejora de la calidad de los productos	:	57.040 mil G.
. Reducción de gastos, etc. por la mejora de los caminos	:	1.176.543 mil G.
. Incremento en la producción de animales domésticos por la mejora de los sistemas de drenaje	:	31,680 mil G.
. Suministro de agua potable	:	157.602 mil G.
. Incremento de agroindustria y distribución del agroproductos	:	313.243 mil G.
. Incremento en la distribución de productos agrícolas y de materiales de producción	:	29.000 toneladas
. Incremento de las oportunidades de empleo	:	49.000 personas/día

En cuanto a las instalaciones relacionadas con los caminos, la electrificación, la red de comunicaciones (telecomunicación), enseñanza, atenciones médicas, salud y sanitación, etc., no sólo benefician a los habitantes del área del proyecto, sino que también contribuyen al desarrollo de las comunidades que se encuentran en los alrededores de estas instalaciones.

4.9.4 Programa Cronológico de Ejecución del Proyecto

El programa cronológico de realización del proyecto se ha elaborado considerando las organizaciones de ejecución de las obras, los métodos de ejecución, etc.; los detalles son como se muestran a continuación:

Clase de obra	Años Fiscales									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trabajos preliminares	==									
Diseños de ejecución										
Caminos		==								
Inst. agua potable		==								
Sistema de riego		==								
Sistema de drenaje		==	~~~~							
Inst. de distribución e industrialización		==	~~~~							
Inst. de difusión/ centro de administración (incl. parcela demostrativa)		==								
Subcentros (incl. parques)			~~~~							
Electrificación			~~~~							
Telecomunicación			~~~~							
Otros			~~~~							

== Pronta realización (1ra. etapa)
 ~~~~~ " ( 2da. etapa)

---- Plan futuro  
 ——— Por cuenta propia

Tabla 4.1 Expectación de Volumen y Valor del Producción

| Cultivos         | Área de Cultivo (ha) |        | Rendimiento (ton/ha) |                      | Volumen de Producción (ton) |            | Precio (G/kg) | Valor de Producción (1.000 G) |           | Nota                                                                                                                      |
|------------------|----------------------|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Con 1J               | Sin 2J | Con                  | Sin                  | Con                         | Sin        |               | Con                           | Sin       |                                                                                                                           |
| Algodón          | 820                  | 825    | 1.3                  |                      | 1.066                       | -          | 250           | 266.500                       | 309.375   | 1J Con : Con Proyecto<br>2J Sin : Sin Proyecto<br>Figura en la ( ) es Plan Maestro                                        |
|                  |                      |        |                      | (1.8) <sup>1</sup>   |                             | (1.282.5)  |               |                               |           |                                                                                                                           |
| Sábana de        | 255                  |        | 70.0                 |                      | 17.850                      |            | 11            | 196.350                       | 412.500   | 1- Área de riego es 150 ha dentro de total area del cultivo de 825 ha.                                                    |
|                  |                      | 500    |                      | (100.0) <sup>2</sup> |                             | (46.250)   |               |                               |           |                                                                                                                           |
| Maiz             | 355                  | 481    | 1.2                  | 1.2                  | 426                         | 577.2      | 85            | 36.210                        | 49.062    |                                                                                                                           |
|                  | 270                  | 275    | 0.8                  |                      | 216                         | 220        |               | 46.008                        |           |                                                                                                                           |
| Porot            | 450                  | 300    | 18.0                 | 18.0                 | 8.100                       | 5.400      | 40            | 324.000                       | 216.000   |                                                                                                                           |
|                  | 15                   |        | 2.5                  |                      | 37.5                        |            |               | 7.875                         |           |                                                                                                                           |
| Cultivos Varios  | 43                   | 75     | 20.0                 | 22.0                 | 860                         | 1.650      | 170           | 146.000                       | 280.500   | 2- Área de riego es 350 ha dentro de total area del cultivo de 500 ha. Figura de 100 t/ha utiliza para la area del riego. |
|                  | 74                   | 75     | 4.6                  | 7.0                  | 340.4                       | 525        |               | 72.505.2                      |           |                                                                                                                           |
| Ciruela          | 25                   | 40     | 5.0                  | 8.0                  | 125                         | 320        | 85            | 10.625                        | 27.200    |                                                                                                                           |
|                  | 40                   | 10     | 3.0                  | 8.0                  | 120                         | 80         |               | 10.200                        |           |                                                                                                                           |
| Otros Frutales   | 55                   | 120    | 10.0                 | 15.0                 | 550                         | 1.800      | 68            | 37.400                        | 122.400   |                                                                                                                           |
|                  | 25                   | 60     | 20.0                 | 30.0                 | 500                         | 1.800      |               | 64.000                        |           |                                                                                                                           |
| Tomate           | 15                   | 30     | 20.0                 | 25.0                 | 300                         | 750        | 45            | 13.500                        | 33.750    |                                                                                                                           |
|                  | 6                    | 10     | 12.0                 | 17.0                 | 72                          | 170        |               | 9.216                         |           |                                                                                                                           |
| Melon            | 14                   | 30     | 10.0                 | 15.0                 | 140                         | 450        | 170           | 23.800                        | 76.500    |                                                                                                                           |
|                  | 65                   | 150    | 15.0                 | 25.0                 | 975                         | 3.750      |               | 82.875                        |           |                                                                                                                           |
| Otros Hortalizas | 2.577                | 2.981  |                      |                      | 31.677.9                    | 56.229.7   | 85            | 1.347.264.2                   | 2.263.682 |                                                                                                                           |
|                  |                      |        |                      |                      |                             | (65.024.7) |               |                               |           |                                                                                                                           |
| Total            |                      |        |                      |                      |                             |            |               |                               |           |                                                                                                                           |

Tabla 4.2 Resumen de las Instalaciones de Riego

| Instalaciones                     | Mejoramiento de Primera Etapa | Mejoramiento de Futuro                   |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| Boca toma<br>(metodo de gravedad) | Tranquera                     | Rory-Mi-II                               |
| Q:Cantidad de agua                | Q= 49 l/s                     | Q= 144 l/s                               |
| B:Anchade represa                 | B=16.0 m                      | B= 15.0 m                                |
| H:Altura de represa               | H= 1.0 m                      | H= 1.5 m                                 |
|                                   | Rory-I                        | -                                        |
|                                   | Q= 18 l/s                     |                                          |
|                                   | B=17.5 m                      |                                          |
|                                   | H= 3.0 m                      |                                          |
|                                   | Rory-II                       | -                                        |
|                                   | Q= 31 l/s                     |                                          |
|                                   | B=10.0 m                      |                                          |
|                                   | H= 1.0 m                      |                                          |
|                                   | Rory-Mi-I                     | -                                        |
|                                   | Q= 26 l/s                     |                                          |
|                                   | B= 5.0 m                      |                                          |
|                                   | H= 1.5 m                      |                                          |
| (Reservorio)                      | -                             | Tranquera                                |
| V:Volumen de agua almacenada      |                               | V=150 MCM                                |
| H:Altura de represa               |                               | H= 6.0 m                                 |
| L:Longitud de represa             |                               | L=320.0 m                                |
|                                   |                               | (enrocamiento, revestimiento asphaltico) |
| Bombeo                            | Tranquera-I                   | Tranquera-II                             |
| Q:Volumen de bombeo               | Q=1.47x2                      | Q=3.39x2                                 |
| H:Carga de bombeo                 | 2.94m <sup>3</sup> /min       | 6.78m <sup>3</sup> /min                  |
| D:Calibre                         | H=81 m                        | H=120 m                                  |
| N:Numero de bomba                 | D=100x80                      | D=150x100                                |
| P:Caballo de vapor                | N= 2 No.                      | N= 2 No.                                 |
|                                   | P=45kwx2                      | P=130kwx2                                |
|                                   | Rory                          | Rory-Mi                                  |
|                                   | Q=0.93x2                      | Q=4.32x2                                 |
|                                   | 1.86m <sup>3</sup> /min       | 8.62m <sup>3</sup> /min                  |
|                                   | H=90 m                        | H=90 m                                   |
|                                   | D= 80x50                      | D=150x100                                |
|                                   | N= 2 No.                      | N= 2 No.                                 |
|                                   | P=30kwx2                      | P=110kwx2                                |
| Embalse de compensacion           | Tranquera                     | Mbocayaty                                |
| V:Capacidad de Embalse            | V=2,900 m <sup>3</sup>        | V=4,200 m <sup>3</sup>                   |
|                                   | Tipo impermeabilizar          | Tipo impermeabilizar                     |
|                                   | Yajhapety                     | Ybaroty                                  |
|                                   | V= 500 m <sup>3</sup>         | V=2,700 m <sup>3</sup>                   |
|                                   | Tipo impermeabilizar          | Tipo impermeabilizar                     |
|                                   | Rory-Mi                       | Pindoty                                  |
|                                   | V= 800 m <sup>3</sup>         | V= 600 m <sup>3</sup>                    |
|                                   | Tipo impermeabilizar          | Tipo impermeabilizar                     |
| Canal<br>(Tuberia de conduccion ) | DCP D=200 mm L= 2.3 km        | DCP D=350 mm L= 8.0 km                   |
|                                   | PVC D=250 mm L= 4.4 km        | DCP D=200 mm L= 1.2 km                   |
|                                   | PVC D=200 mm L= 3.5 km        | PVC D=200 mm L= 1.0 km                   |
|                                   |                               | km                                       |
| (Tuberia de suministro)           | PVC D=250 mm L= 2.8 km        | DCP D=350 mm L= 1.5 km                   |
|                                   | D=200 mm L= 9.0 km            | PVC D=300 mm L= 2.5 km                   |
|                                   | D=150 mm L= 7.6 km            | D=250 mm L= 7.5 km                       |
|                                   | D=125 mm L= 4.8 km            | D=200 mm L=11.3 km                       |
|                                   | D=100 mm L= 5.6 km            | D=150 mm L= 7.5 km                       |
|                                   | -                             | D=125 mm L= 2.0 km                       |
|                                   | -                             | D=100 mm L= 3.0 km                       |

Tabla 4.3 Orden de Prioridad en la Mejoramiento de Caminos

| No | TC | Nombre    | Longitud (km) | Mejoramiento Total (km) | Porcentaje (%) | Compañías                               |
|----|----|-----------|---------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------------|
|    |    | Actual    | 105.5         | 11.0                    | 10.4           |                                         |
| 1  | A  | 818       | 12.3          | 17.8                    | 16.9           | PINDOTY BARRERO RORY CAATI-MI MBOCAYATY |
| 2  | B  | 818-06    | 5.6           | 23.4                    | 22.2           | CAATI-MI MBOCAYATY FATIMA               |
| 3  | B  | 818-01    | 5.2           | 28.6                    | 27.1           | BARRERO AZUL                            |
| 4  | A  | 805       | 2.8           | 31.4                    | 29.8           | SOL NACIENTE                            |
| 5  | B  | 818-04    | 3.6           | 35.0                    | 33.2           | PINDOTY                                 |
| 6  | B  | 818-05    | 3.7           | 38.7                    | 36.0           | RORY                                    |
| 7  | B  | 818-02    | 3.2           | 41.9                    | 39.1           | PINDOTY                                 |
| 8  | D  | 818-03-3  | 2.4           | 47.3                    | 41.3           | BARRERO AZUL FATIMA                     |
| 9  | B  | 818-03    | 4.6           | 48.9                    | 45.7           | PINDOTY FATIMA                          |
| 10 | C  | 251-22    | 5.8           | 54.7                    | 51.2           | YAHAPETY POTRERO ALTO                   |
| 11 | C  | 251-17-3  | 2.0           | 56.7                    | 53.1           | YBAROTY                                 |
| 12 | E  | 818-05-2  | 1.0           | 57.7                    | 54.1           | RORY                                    |
| 13 | E  | 818-05-1  | 0.5           | 58.2                    | 55.2           | RORY                                    |
| 14 | D  | 819-02-1  | 2.0           | 60.2                    | 57.1           | POTRERO ALTO                            |
| 15 | D  | 818-01-3  | 1.4           | 61.6                    | 58.4           | BARRERO AZUL POTRERO ALTO               |
| 16 | E  | 818-03-2  | 1.7           | 63.3                    | 60.0           | FATIMA                                  |
| 17 | C  | 251-16    | 2.4           | 65.7                    | 62.3           | YBAROTY                                 |
| 18 | D  | 818-01-1  | 1.1           | 66.8                    | 63.3           | BARRERO AZUL PINDOTY                    |
| 19 | D  | 251-20    | 1.4           | 68.2                    | 64.6           | YBAROTY                                 |
| 20 | E  | 818-07    | 2.1           | 70.3                    | 66.6           | CAATY-MI                                |
| 21 | A  | 819       | 2.8           | 73.1                    | 69.3           | YBAROTY                                 |
| 22 | E  | 818-06-10 | 1.8           | 74.9                    | 71.0           | MBOCAYATY                               |
| 23 | C  | 818-04-1  | 2.4           | 77.3                    | 73.3           | PINDOTY RORY                            |
| 24 | D  | 805-02    | 2.5           | 79.8                    | 75.6           | SOL NACIENTE PINDOTY                    |
| 25 | D  | 805-01    | 1.3           | 81.1                    | 76.9           | SOL NACIENTE PINDOTY                    |
| 26 | B  | 251-17    | 3.7           | 84.8                    | 80.4           | YBAROTY                                 |
| 27 | C  | 251-17-1  | 1.3           | 86.1                    | 81.6           | YBAROTY                                 |
| 28 | D  | 819-01    | 3.6           | 89.7                    | 82.9           | YBAROTY                                 |
| 29 | E  | 818-06    | 1.9           | 91.6                    | 84.7           | MBOCAYATY                               |
| 30 | E  | 251-21    | 1.0           | 92.6                    | 87.8           | YBAROTY                                 |
| 31 | C  | 818-11    | 0.4           | 93.0                    | 88.2           | MBOCAYATY                               |
| 32 | C  | 818-08    | 0.4           | 93.4                    | 88.5           | CAATI-MI                                |
| 33 | D  | 818-03-1  | 1.2           | 94.6                    | 89.7           | PINDOTY CAATI-MI                        |
| 34 | E  | 818-09    | 2.7           | 97.3                    | 92.2           | CAATI-MI MOCAYATY                       |
| 35 | E  | 251-15    | 1.2           | 98.5                    | 93.4           | YBAROTY                                 |
| 36 | E  | 818-12    | 1.2           | 99.7                    | 94.5           | MBOCAYATY                               |
| 37 | E  | 251-18    | 2.2           | 101.9                   | 96.6           | YBAROTY                                 |
| 38 | D  | 818-01-2  | 1.4           | 103.3                   | 97.9           | BARRERO AZUL YAHAPETY                   |
| 39 | E  | 251-19    | 2.2           | 105.5                   | 100.0          | YBAROTY                                 |

(nota) TC:Tipo de Camino No:Numero

Tabla 4.4 Nivel de Mejora de las Instalaciones Rurales con la Realización del Proyecto

Nivel de mejoramiento en Primera Etapa

| Compañías                  | 1.      | 2.         | 3.      | 4.     | 5.       | 6.        | 7.     | 8.           | 9.            | 10.          | 11.         | TOTAL       |
|----------------------------|---------|------------|---------|--------|----------|-----------|--------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
| Instalaciones              | YBAROTY | YAJNAPE-TY | PINDOTY | RORY   | CAATY-HI | HECAYA-TY | FATIMA | BARRERO AZUL | POTORERO ALTO | SOL NACIENTE | ZONA URBANA |             |
| 1. Boca toma               | -50050  | -30070     | -30070  | -20080 | -40060   |           | -20080 | -30070       |               |              |             | -55045      |
| 2. Embalse                 | -50050  | -30070     | -30070  | -20080 | -40060   |           | -20080 | -30070       |               |              |             | -55045      |
| 3. Riego                   | -50050  | -30070     | -30070  | -20080 | -40060   |           | -20080 | -30070       |               |              |             | -55045      |
| 4. Drenaje                 | -90010  |            | -80020  |        |          |           |        |              |               |              |             | -90010      |
| 5. Colección y despacho    |         |            |         |        |          |           |        |              |               |              | 0100        | -90010      |
| 6. Sala de reunion         | 0100    |            |         |        | 0100     | 0100      |        |              | 0100          |              |             | -50040010   |
| 7. Camino troncal          |         |            | 0100    | 0100   | 0100     | 0100      |        |              |               | 0100         |             | 0505030030  |
| 8. Camino rural            |         | 0100       | 0100    |        |          |           | 0100   | 0100         | 0100          |              |             | 0100        |
| 9. Camino rural interior   | Δ75025  |            | 0100    | 0100   | Δ30070   | Δ60040    | Δ25075 | Δ20080       | 0100          | Δ20080       |             | Δ35065      |
| 10. Electrificación        | 0100    | 0100       | 0100    | 0100   | 0100     | 0100      | 0100   | 0100         | 0100          | 0100         |             | 0100        |
| 11. Agua potable           | Δ30070  | 0100       | 0100    | 0100   | 0100     | Δ10090    | Δ15065 | Δ5095        |               | 0100         |             | Δ305092     |
| 12. Telecomunicación       | Δ9802   |            |         |        | Δ9802    | Δ9802     |        |              | Δ9802         |              | Δ60040      | Δ70010020   |
| 13. Establecimiento medico |         |            |         |        |          |           |        |              |               |              |             | Δ90010      |
| 14. Educación              |         |            |         |        | 0100     |           |        |              | 0100          |              |             | Δ3502503505 |
| 15. Parque rural           | 0100    |            |         |        | 0100     | 0100      |        |              | 0100          |              |             | -55045      |
| 16. Tratamiento de basura  |         |            |         |        |          |           |        |              |               |              | 0100        | Δ80010      |
| 17. Agua insundas          |         |            |         |        |          |           |        |              |               |              |             |             |

Nivel de mejoramiento en Futuro

| Compañías                  | 1.      | 2.         | 3.      | 4.    | 5.       | 6.        | 7.     | 8.           | 9.            | 10.          | 11.         | TOTAL       |
|----------------------------|---------|------------|---------|-------|----------|-----------|--------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
| Instalaciones              | YBAROTY | YAJNAPE-TY | PINDOTY | RORY  | CAATY-HI | HECAYA-TY | FATIMA | BARRERO AZUL | POTORERO ALTO | SOL NACIENTE | ZONA URBANA |             |
| 1. Boca toma               | 0100    | -30070     | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | -20080 | -30070       |               | 0100         |             | -20080      |
| 2. Embalse                 | 0100    | -30070     | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | -20080 | -30070       |               | 0100         |             | -20080      |
| 3. Riego                   | 0100    | -30070     | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | -20080 | -30070       |               | 0100         |             | -20080      |
| 4. Drenaje                 | 0100    |            | 0100    | 0100  |          |           |        |              |               |              |             | 0100        |
| 5. Colección y despacho    |         |            |         |       |          |           |        |              |               |              | 0100        | -90010      |
| 6. Sala de reunion         | 0100    | 0100       | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | 0100   | 0100         | 0100          | 0100         |             | 090010      |
| 7. Camino troncal          | 040060  |            | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      |        |              |               | 0100         |             | 030040030   |
| 8. Camino rural            |         | 0100       | 0100    |       |          |           | 0100   | 0100         | 0100          |              |             | 0100        |
| 9. Camino rural interior   | Δ25075  |            | 0100    | 0100  | Δ30070   | Δ40060    | Δ10090 | Δ10090       | 0100          | Δ20080       |             | Δ15085      |
| 10. Electrificación        | 0100    | 0100       | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | 0100   | 0100         | 0100          | 0100         |             | 0100        |
| 11. Agua potable           | 0100    | 0100       | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | 0100   | 0100         | 0100          | 0100         | 0100        | 0100        |
| 12. Telecomunicación       | Δ9802   | Δ9802      | Δ9802   | Δ9802 | Δ9802    | Δ9802     | Δ9802  | Δ9802        | Δ9802         | Δ9802        | Δ60040      | Δ30050020   |
| 13. Establecimiento medico |         |            |         |       |          |           |        |              |               |              |             | Δ90010      |
| 14. Educación              |         |            |         |       |          |           |        |              |               |              |             | Δ3502503505 |
| 15. Parque rural           | 0100    | 0100       | 0100    | 0100  | 0100     | 0100      | 0100   | 0100         | 0100          | 0100         |             | 0100        |
| 16. Tratamiento de basura  | 0100    |            |         |       | 0100     | 0100      |        |              | 0100          |              | 0100        | Δ85035      |
| 17. Agua insundas          |         |            |         |       |          |           |        |              |               |              | 0100        | -45055      |

Tabla 4.5 Resumen del Proyecto

| Item de Mejoramiento                         | Contenido del Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                               | Primera Fase                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                         | Fase del Futuro                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Primera etapa                                                                                                                                                                                                                                                                         | Segunda etapa                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. Mejoramiento de Camino                    | Pavimentación:<br>1 ruta L= 11.8km<br>Mejoramiento<br>: 30 ruta<br>L= 85.6km<br>Puente : 17 sitio<br>Tubería : 51 sitio<br>Firme : 1 equipo                                                                                                                                                          | Pavimentación:<br>1 ruta L= 5.5km<br>Mejoramiento<br>: 20 ruta<br>L= 64.3km<br>Puente : 10 sitio<br>Tubería : 35 sitio<br>-                                                                                                                                                           | Pavimentación<br>1 ruta L= 3.1km<br>Mejoramiento<br>: 14 ruta<br>L= 54.2km<br>Puente : 9 sitio<br>Tubería : 25 sitio<br>-                                                                                                                                                             | Pavimentación<br>1 ruta L= 2.4km<br>Mejoramiento<br>: 6 ruta<br>L= 10.1km<br>Puente : 1 sitio<br>Tubería : 10 sitio<br>Firme : 1 equipo | Pavimentación<br>1 ruta L= 6.3km<br>Mejoramiento<br>: 10 ruta<br>L= 21.3km<br>Puente : 7 sitio<br>Tubería : 16 sitio<br>Firme : 1 equipo                                                                             |
| 2. Instalaciones de Riego                    | Boca toma: 5 sitio<br>Bombeo : 4 sitio<br>Embalse de compensación : 6 sitio<br>Tubería de conducción : L= 20.4 km<br>Tubería de suministro : L= 65.1 km<br>Reservorio: 1 sitio<br>Mejora de terreno terminal: 900 ha                                                                                 | Boca toma: 4 sitio<br>Bombeo : 2 sitio<br>Embalse de compensación : 3 sitio<br>Tubería de conducción : L= 10.2 km<br>Tubería de suministro : L= 29.8 km<br>Reservorio: 1 sitio<br>Mejora de terreno terminal: 400 ha                                                                  | Boca toma: 4 sitio<br>Bombeo : 2 sitio<br>Embalse de compensación : 3 sitio<br>Tubería de conducción : L= 10.2 km<br>Tubería de suministro : L= 29.8 km<br>-<br>Mejora de terreno terminal: 400 ha                                                                                    | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                                                                                                         | Boca toma: 1 sitio<br>Bombeo : 2 sitio<br>Embalse de compensación : 3 sitio<br>Tubería de conducción : L= 10.2 km<br>Tubería de suministro : L= 35.3 km<br>Reservorio: 1 sitio<br>Mejora de terreno terminal: 500 ha |
| 3. Instalaciones de Drenaje                  | Canal : 5 ruta<br>L= 10.0 km                                                                                                                                                                                                                                                                         | Canal : 2 ruta<br>L= 4.0km                                                                                                                                                                                                                                                            | Canal : 1 ruta<br>L= 1.8 km                                                                                                                                                                                                                                                           | Canal : 1 ruta<br>L= 2.2 km                                                                                                             | Canal : 3 ruta<br>L= 6.0 km                                                                                                                                                                                          |
| 4. Suministro de Agua Potable                | Tubería de conducción : L= 800 m<br>Embalse de compensación : 2 sitio<br>Estanque desarenador : 2 sitio<br>Filtro lento : 2 sitio<br>Esterización : 2 sitio<br>Estanque de distribución : 7 sitio<br>Tubería de conducción : L= 70,050 m<br>Bombeo : 3 sitio<br>Mejora de terreno termino : 1 equipo | Tubería de conducción : L= 800 m<br>Embalse de compensación : 2 sitio<br>Estanque desarenador : 2 sitio<br>Filtro lento : 2 sitio<br>Esterización : 2 sitio<br>Estanque de distribución : 4 sitio<br>Tubería de conducción : L= 56,650 m<br>-<br>Mejora de terreno termino : 1 equipo | Tubería de conducción : L= 800 m<br>Embalse de compensación : 2 sitio<br>Estanque desarenador : 2 sitio<br>Filtro lento : 2 sitio<br>Esterización : 2 sitio<br>Estanque de distribución : 4 sitio<br>Tubería de conducción : L= 56,650 m<br>-<br>Mejora de terreno termino : 1 equipo | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                                                                                                         | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>Estanque de distribución : 3 sitio<br>Tubería de conducción : L= 13,400 m<br>Bombeo : 3 sitio<br>Mejora de terreno termino : 1 equipo                                                       |
| 5. Electrificación                           | 26 líneas:<br>L= 48.8 km                                                                                                                                                                                                                                                                             | 26 líneas:<br>L= 48.8 km                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 26 líneas:<br>L= 48.8 km                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                    |
| 6. Instalaciones Medicas                     | Camara de oxígeno : 1 unidad<br>Ambulancia : 1<br>Equipo para analisis : 1 unidad                                                                                                                                                                                                                    | Camara de oxígeno : 1 unidad<br>Ambulancia : 1<br>-                                                                                                                                                                                                                                   | -<br>-<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                           | Camara de oxígeno : 1 unidad<br>Ambulancia : 1<br>-                                                                                     | -<br>-<br>Equipo para analisis : 1 unidad                                                                                                                                                                            |
| 7. Instalaciones Telecomunicación            | 6 ruta : L=24.3km<br>Telefono: 20 sitio                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 ruta : L=14.0km<br>Telefono: 8 sitio                                                                                                                                                                                                                                                | -<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 ruta : L=14.0km<br>Telefono: 8 sitio                                                                                                  | 3 ruta : L=10.3km<br>Telefono: 12 sitio                                                                                                                                                                              |
| 8. Instalaciones Educativas                  | Reparación de escuela : 2 sitio<br>Campo de recreo : 6 sitio                                                                                                                                                                                                                                         | Reparación de escuela : 2 sitio<br>Campo de recreo : 6 sitio                                                                                                                                                                                                                          | -<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                | Reparación de escuela : 2 sitio<br>-                                                                                                    | -<br>Campo de recreo : 6 sitio                                                                                                                                                                                       |
| 9. Centro de Extension Agr. y Administración | 1 sitio : A= 800m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 sitio : A= 800m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 sitio : A= 800m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                    |
| 10. Sub-Centro                               | 10 sitio: A=2,000m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 sitio : A= 800m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 sitio : A= 800m <sup>2</sup>                                                                                                          | 6 sitio: A= 1,200m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                      |

| Item de Mejoramiento                                      | Contenido del Proyecto                                                                                                                                  | Primera Fase                                                                                                                  |                                                                     |                                                                              | Fase del Futuro                                                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                                         | Total                                                                                                                         | Primera etapa                                                       | Segunda etapa                                                                |                                                                |
| 11. Parque Rural                                          | 10 sitio: A=50,000 m <sup>2</sup>                                                                                                                       | 4 sitio: A=20,000 m <sup>2</sup>                                                                                              | -                                                                   | 4 sitio: A=20,000 m <sup>2</sup>                                             | 6 sitio: A=30,000 m <sup>2</sup>                               |
| 12. Instalaciones para el Tratamiento de Aguas Residuales | 1 sitio: A=2,500 m <sup>2</sup>                                                                                                                         | -                                                                                                                             | -                                                                   | -                                                                            | 1 sitio: A=2,500 m <sup>2</sup>                                |
| 13. Tratamiento de Basura                                 | 5 sitio: A=10,000 m <sup>2</sup>                                                                                                                        | 1 sitio: A= 2,000 m <sup>2</sup>                                                                                              | -                                                                   | 1 sitio: A= 2,000 m <sup>2</sup>                                             | 4 sitio: A= 8,000 m <sup>2</sup>                               |
| 14. Instalaciones de Agroindustria                        | Elaboracion de vino:Refrigeracion<br>.Maquina de auto - balanza y botellado : 1 equipo<br>Reparacion de bodega del vino<br>Deposito para almacenamiento | Refrigeracion y Maquina de auto - balanza : 1 equipo<br>Maquina de botellado : 1 equipo<br>Reparacion de bodega del vino<br>- | Refrigeracion y Maquina de auto - balanza : 1 equipo<br>-<br>-<br>- | -<br>Maquina de botellado : 1 equipo<br>Reparacion de bodega del vino<br>-   | -<br>-<br>-<br>Deposito para almacenamiento                    |
| 15. Comercializacion de Agro-productos                    | Facilidades de coleccion y despacho :1 sitio A= 640 m <sup>2</sup><br>Clasificadora de frutas<br>Almacenamiento de refrigeracion                        | Facilidades de coleccion y despacho :1 sitio A= 640 m <sup>2</sup><br>-<br>-                                                  | -<br>-<br>-                                                         | Facilidades de coleccion y despacho :1 sitio A= 640 m <sup>2</sup><br>-<br>- | -<br>Clasificadora de fruta<br>Almacenamiento de refrigeracion |
| 16. Parcela Demostrativa                                  | 1 sitio: A=5,000 m <sup>2</sup>                                                                                                                         | 1 sitio: A=5,000 m <sup>2</sup>                                                                                               | 1 sitio: A=5,000 m <sup>2</sup>                                     | -                                                                            | -                                                              |
| 17. Maquinas de Administracion y Mantenimiento            | Buldozer, Niveladora, Aspinadora de rueda, Topadora                                                                                                     | Buldozer, Niveladora, Aspinadora de rueda, Topadora                                                                           | Buldozer, Niveladora, Aspinadora de rueda                           | Topadora                                                                     | -                                                              |



Tabla 4.6 Resumen del Costo del Proyecto

Unit : 1,000 G

| Item                                            | Total      | Primera Etapa | Futuro     |
|-------------------------------------------------|------------|---------------|------------|
| Mejoramiento de Camino                          | 8,337,000  | 4,738,520     | 3,598,480  |
| Mejoramiento de Instalaciones de Riego          | 11,560,000 | 4,036,154     | 7,523,846  |
| Instalaciones de Drenaje                        | 254,000    | 103,422       | 150,578    |
| Suministro de Agua Potable                      | 1,877,000  | 988,454       | 888,546    |
| Electrificacion Rural                           | 1,308,000  | 1,308,000     | 0          |
| Instalaciones Medico                            | 231,000    | 154,000       | 77,000     |
| Instalaciones Telecomunicacion                  | 285,000    | 162,000       | 123,000    |
| Instalaciones Educativas                        | 192,000    | 100,000       | 92,000     |
| Centro de Extension Agr. y Administracion       | 169,000    | 169,000       | 0          |
| Sub-Centro                                      | 462,000    | 185,000       | 277,000    |
| Parque Rural                                    | 385,000    | 154,000       | 231,000    |
| Tratamiento de Basura y Aguas Residuales        | 2,115,000  | 192,000       | 1,923,000  |
| Instalaciones de Agroindustria                  | 962,000    | 423,000       | 539,000    |
| Comercializacion de Agro-productos              | 862,000    | 462,000       | 400,000    |
| Parcela Demonstrativa                           | 23,000     | 23,000        | 0          |
| Maquinarias para Administracion y Mantenimiento | 577,000    | 577,000       | 0          |
| Sub - total                                     | 29,599,000 | 13,775,550    | 15,823,450 |
| Gastos de Consultoria                           | 2,241,000  | 1,080,000     | 1,161,000  |
| Total                                           | 31,840,000 | 14,855,550    | 16,984,450 |

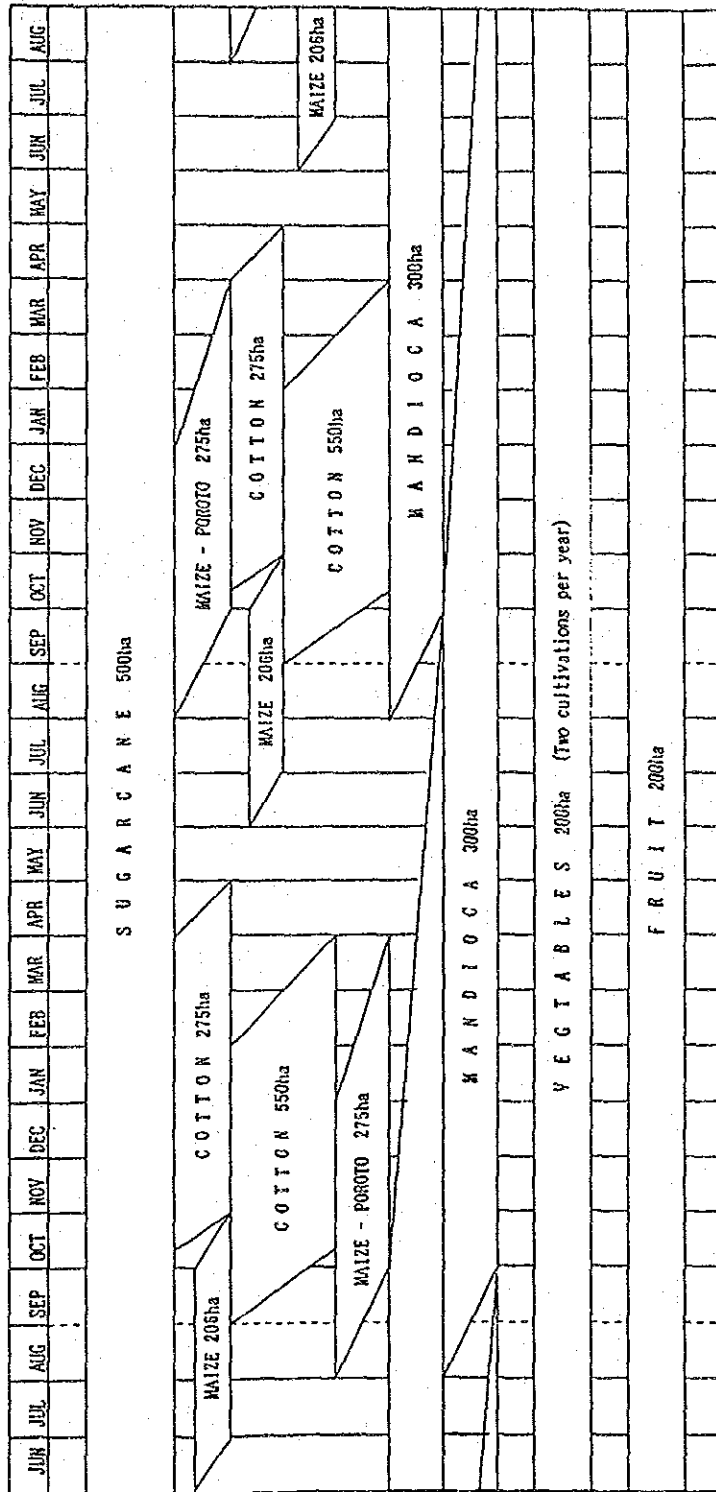


Fig. 4.1 Sistema de Cultivo Propuesto

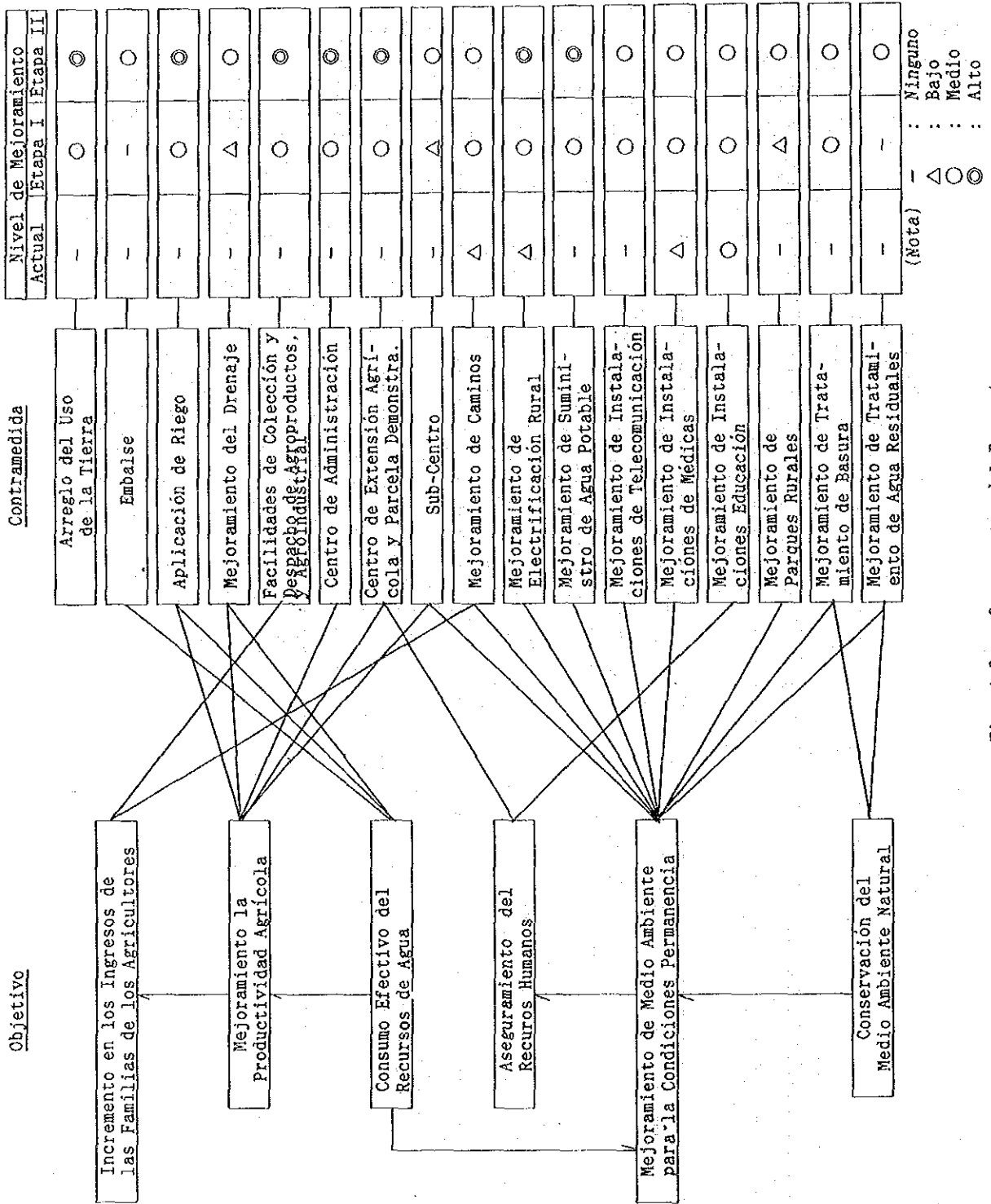


Fig. 4.2 Componentes del Proyecto

**CAPITULO 5    PROYECTOS  
PRIORITARIOS**



## CAPITULO 5 PROYECTOS PRIORITARIOS

### 5. 1 Clasificación de los Proyectos Prioritarios

#### 5.1.1 Concepto Básico

En la etapa del Proyecto Global (maestro)(referirse a 4.4.8) relacionado con el desarrollo integrado de la zona rural, se explica sobre el alcance del proyecto de prioridad clasificado por componentes. Aunque este proyecto se divide en muchos ramos, es de suma importancia que se realice correlativamente en forma equilibrada.

Por este motivo, en el Estudio de Factibilidad se integran todos los componentes para elaborar el Proyecto Global. En este caso, para establecer el alcance el proyecto de prioridad así como el nivel de mejoramiento que se requiere, se deberá considerar el nivel actual existente en cada división administrativa y también las características del área del proyecto.

Además, en las posibilidades del proyecto, los puntos importantes que se deberán tomar en cuenta son los siguientes:

- Correlación entre los componentes y adaptabilidad entre éstos.
- Consideración del aspecto económico después de haber evaluado el grado de importancia local de los sistemas hídricos de cauce y de las unidades de división administrativa (compañías).
- Grado de consentimiento o apoyo de los beneficiarios para la ejecución del proyecto.

#### 5.1.2 Composición del Proyecto

Tal como se explica, el proyecto se constituye de los componentes que se enumeran a continuación:

- Mejoramiento de caminos
- Riego y de drenaje
- Abastecimiento de agua potable (clara)
- Electrificación
- Instalaciones médicas
- Sistema de telecomunicación
- Instalaciones educacionales
- Centro de administración de las instalaciones (inclusive máquinas y equipos de administración), sub-centros, parques rurales
- Instalaciones de tratamiento de aguas residuales y de la basura
- Instalaciones de industrialización de productos agrícolas y de distribución
- Extensión agrícola (inclusive parcelas demostrativas)

En el estudio de estos componentes se le deberá dar consideración especial a los puntos siguientes:

(1) Plan de mejoramiento de caminos

Para establecer el nivel de mejoramiento, se deberá tomar en cuenta el volumen de tráfico no sólo en el área del proyecto, sino también en los alrededores, así como la frecuencia de utilización de cada ruta.

(2) Plan de mejoramiento de riego y de drenaje

En la elaboración de este plan, no sólo se deberá considerar el aspecto económico, sino también el grado de apoyo de los agricultores para la introducción del riego en los cultivos.

(3) Plan de mejoramiento de las instalaciones de abastecimiento de agua potable (clara)

Aparte del aspecto económico, se deberá considerar el grado de contribución al beneficio público y abastecer al mayor número posible de habitantes

(4) Plan de mejoramiento de las instalaciones de industrialización de productos agrícolas

Este plan se deberá elaborar como parte del plan de estabilización de la explotación agrícola y del plan de refuerzo y desarrollo de las organizaciones.

(5) Centro de extensión de técnicas agrícolas y de administración y mantenimiento de las instalaciones

El plan se deberá elaborar para que el centro desempeñe un papel importante como núcleo de actividades relacionadas con el proyecto global y al mismo tiempo se planearán las organizaciones correspondientes.

(6) Método de ejecución del proyecto

Con el objeto de correlacionar los componentes y adaptarlos por unidades de división administrativa para el desarrollo del proyecto, se deberá estudiar el método de realización incluyendo las organizaciones de ejecución, también las de administración y mantenimiento. En cuanto a la realización del proyecto, se deberá considerar la prioridad que se ha dado a cada componente a través de los estudios (caminos, riego, abastecimiento de agua potable, industrialización, centro de difusión, administración y mantenimiento, etc.).

## 5.2 Proyectos de Mayor Prioridad

### 5.2.1 Plan de Mejoramiento de Caminos

El alcance del Estudio de Factibilidad relacionado con el mejoramiento de caminos dentro del área, se extiende hasta la posibilidad de constituir la red de tránsito dentro del área abarcando también los pueblos que se encuentran en los alrededores, mejorando las instalaciones (caminos) existentes. De acuerdo con el grado de utilización de estos caminos, se clasifican en 4 tipos, como se explica a continuación:

- Caminos que se consideran troncales, por la función que desempeñan (A)
- Caminos de carácter público y que además desempeñan su función como caminos rurales (B)
- Caminos rurales interiores (acceso) que se utilizan frecuentemente (C)
- Caminos rurales interiores (acceso) que se no se utilizan con mucha frecuencia (D,E)

En la elaboración del proyecto, el ancho de estos caminos, así como el grado de pavimentación se decide a base de la clasificación arriba indicada.

| Clasificación de caminos     | Ancho del camino |            | Pavimentación |            |                        |            |
|------------------------------|------------------|------------|---------------|------------|------------------------|------------|
|                              |                  |            | Ancho         |            | Método de construcción |            |
|                              | 1ra. etapa       | 2da. etapa | 1ra. etapa    | 2da. etapa | 1ra. etapa             | 2da. etapa |
| Camino troncal (A)           | 6m               | -          | 6m            | -          | Asfalto, Asfalto Grava |            |
| Camino rural (B)             | 6m               | -          | 3,5m          | 6m         | Grava                  | Grava      |
| Camino rural interior (C)    | 3,5 - 6m         | 6m         | 3,5m          | 3,5 - 6m   | Grava                  | Grava      |
| Camino rural interior (D, E) | Condición actual | 3,5m       | -             | 3,5m       | -                      | Grava      |

Tal como se explica en el Capítulo 4, para que los caminos puedan constituir una red vial, es necesario el mejoramiento de por lo menos las 20 rutas existentes (64,3 km) teniendo como base lo siguiente:



(1) Ancho y pavimentación de los caminos

De acuerdo con lo explicado anteriormente, el ancho de los caminos del proyecto se constituye como sigue:

Caminos principales : ancho efectivo 6 m, borde 0,5 m, canal lateral (1 lado) 2,0 m y en el lado exterior de este canal se dejará espacio para construir el canal de riego.

Caminos rurales y de enlace : ancho efectivo 3,5 m, borde 0,75 m, y el espacio para el canal de riego es igual que para los caminos principales.

En cuanto a la pavimentación de estos caminos, como regla general se hace con grava. La capa inferior será de piedra triturada con un espesor de 20 cm y la capa superior de grava, con 15 cm de espesor.

En cuanto al camino No. 818 que es un camino principal, será asfaltado ( $t = 4$  cm) en el tramo desde la zona urbana hasta donde se encuentra el cruce con Rory-mi. Normalmente el ancho de la pavimentación será de 3,5 m en la parte central de la calzada porque se piensa que no hay doble tráfico de enfrentación, mientras que para el camino No. 818 se piensa pavimentarlo en todo el ancho.

(2) Instalaciones anexas

Actualmente como instalaciones anexas de los caminos, se encuentran puentes de madera para atravesar los ríos y aparte de estos puentes, existen puentes de alcantarilla individuales, de tubos de hormigón. Estas instalaciones, además de estar deterioradas, son muy pocas, siendo necesario mejorarlas al mismo tiempo que cuando se hagan mejoras de la sub-base de los caminos.

Consecuentemente, los puentes de madera actuales serán reemplazados por puentes de hormigón que tendrán un ancho igual al del ancho efectivo de los caminos, mientras que para los puentes de alcantarilla se mejorará la estructura recubriéndolos con hormigón y en los lugares donde hagan falta, se construirán nuevas instalaciones para mejorar la función de los caminos.

(3) Resumen de los mejoras

El contenido de las mejoras clasificadas por rutas, es como se indica en la tabla siguiente:

| Orden de prioridad | Ruta       | Longitud | Ancho efectivo | Pavimentación |          | Instalaciones anexas | Puente de alcantarilla |
|--------------------|------------|----------|----------------|---------------|----------|----------------------|------------------------|
|                    |            | km       | m              | Asfalto km    | Grava km | Puente Sitio(s)      | Sitio(s)               |
| 1                  | 818        | 11,8     | 6,0            | 5,5           | 6,3      | 6                    | 3                      |
| 2                  | 818-6      | 5,6      | 6,0            | -             | 5,6      | -                    | 2                      |
| 3                  | 818-1      | 5,2      | 6,0            | -             | 5,2      | 1                    | 2                      |
| 4                  | 805        | 2,8      | 6,0            | -             | 2,8      | -                    | -                      |
| 5                  | 818-4      | 3,6      | 6,0            | -             | 3,6      | -                    | 2                      |
| 6                  | 818-5      | 3,7      | 6,0            | -             | 3,0      | -                    | -                      |
| 7                  | 818-2      | 3,2      | 6,0            | -             | 3,2      | -                    | 1                      |
| 8                  | 818-3-3    | 2,4      | 3,5            | -             | 2,4      | 1                    | 2                      |
| 9                  | 818-3      | 4,6      | 6,0            | -             | 4,6      | -                    | 3                      |
| 10                 | 819-251-22 | 5,8      | 6,0            | -             | 5,8      | -                    | 6                      |
| 11                 | 251-17-3   | 2,0      | 6,0            | -             | 2,0      | 1                    | -                      |
| 12                 | 818-5-2    | 1,1      | 6,0            | -             | 1,1      | -                    | -                      |
| 13                 | 818-5-1    | 1,1      | 6,0            | -             | 1,1      | -                    | 2                      |
| 14                 | 819-2      | 2,0      | 3,5            | -             | 2,0      | -                    | 2                      |
| 15                 | 818-1-3    | 1,4      | 3,5            | -             | 1,4      | -                    | 3                      |
| 16                 | 818-1-2    | 1,7      | 3,5            | -             | 1,7      | -                    | 3                      |
| 17                 | 251-16     | 2,4      | 6,0            | -             | 2,4      | -                    | 2                      |
| 18                 | 818-1-1    | 1,1      | 3,5            | -             | 1,1      | -                    | -                      |
| 19                 | 251-26     | 1,4      | 6,0            | -             | 1,4      | -                    | 1                      |
| 20                 | 818-7      | 2,1      | 3,5            | -             | 2,1      | 1                    | 1                      |

### 5.2.2 Plan de Utilización de Aguas

El estudio de factibilidad relacionado con la utilización de aguas se realiza sobre lo siguiente:

(a) Plan de riego y de drenaje:

Riego de las 400 ha. para hortalizas y frutales y los alrededores de estas tierras que se van a desarrollar con prontitud, así como el nuevo canal de drenaje de aprox. 4 km que se piensa construir.

(b) Plan de abastecimiento de agua potable (clara):

Abastecimiento de agua potable (clara) a la zona rural de 2.150 habitantes y a la zona urbana de 800 habitantes que al igual que el plan de riego se deberá realizar con prontitud.

(1) Plan de riego

1) Sistema de riego de diseño

El sistema de riego de diseño se planeará teniendo como base el plan de pronto desarrollo considerando las condiciones actuales de los recursos hídricos y las ubicaciones de las tierras de cultivo. Para la decisión del sistema de riego se tomará en cuenta lo siguiente:

- Aunque como regla general el agua de toma desde los diversos ríos se va a utilizar preferentemente en la misma cuenca (sistema), con el objeto de aprovechar de la manera más

eficaz los recursos hídricos, se establecerá un sistema de distribución global para que se pueda suplir mutuamente el agua faltante entre los sistemas.

- El volumen de agua de diseño para toda el área, se compone del agua de riego del método de gravedad y del agua que se bombea, pero en la utilización se le dará preferencia al riego por gravedad y lo que falta se dependerá del agua de bombeo.

Considerando lo citado arriba, el área de riego por cada sistema, el volumen bruto de agua de diseño, las instalaciones de toma de agua de diseño, así como los embalses de compensación se muestran en la Fig. 5.1

- Sistemas de utilización de agua de diseño.

## 2) Plan de instalaciones de la boca toma

Aunque sobre el volumen del agua de toma en las diversas instalaciones de los ríos ya se ha explicado en el proyecto básico, los ítems de este plan son como se indica en el cuadro siguiente:

| Sistema hídrico | Posición de la boca toma<br>Elevación (m) | Volumen de toma de agua<br>l/seg. | Método de toma de agua      |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Tranquera       | 163,00                                    | 49                                | Derivadora y bomba          |
| Rory I          | 236,50                                    | 18                                | Toma natural por derivadora |
| Rory II         | 152,00                                    | 31                                | Derivadora y bomba          |
| Rory-mi         | 220,00                                    | 26                                | Toma natural por derivadora |
| Total           |                                           | 124                               |                             |

## 3) Plan de distribución de agua

El agua de riego obtenida desde las diversas derivadoras se conduce mediante los canales de conducción y de distribución y se distribuye a las parcelas. También el agua de riego procedente de las derivadoras, primero se introduce al embalse de compensación y después de ajustar el caudal, se deriva a los diversos canales troncales. Especialmente el agua de toma durante la noche, primero se almacena en el embalse de compensación y después se envía en volumen correspondiente a la hora del riego.

## -Capacidad de las instalaciones de distribución

### . Canal de conducción de agua

El canal de conducción de agua, desde la derivadora hasta el embalse de compensación, funcionará 24 horas y para la decisión del tamaño de este canal, se calculará el volumen de conducción que se obtiene multiplicando el volumen del agua de riego en la hora de circulación máxima por el área de riego (volumen máximo x área de riego).

### . Canal de distribución de agua

Este es el canal que se deriva desde el embalse de compensación y conduce el agua de riego que se distribuye en el embalse. En este plan, considerando las horas de riego de las parcelas, se diseña para el envío de agua durante 16 horas.

### . Embalse de compensación

Para la ubicación del embalse de compensación se seleccionará un lugar en la parte elevada del área y que sea adecuado para la distribución del agua. Además, como capacidad de almacenamiento se deberá calcular el volumen de agua equivalente a 8 horas que es la diferencia entre las horas de conducción y de distribución en los canales.

Los sistemas hídricos de los cauces de Tranquera y Rory se utilizarán en conjunto y por lo cual, el agua procedente de los 4 lugares de toma se conducirá al embalse de compensación de Tranquera y Barrero Azul para que posteriormente sea distribuida. Además, debido a que la tubería hasta Ybaroty es muy larga, también se construirá un embalse de compensación en Yajapety que se encuentra en medio tramo. Por esto, los embalses de compensación a construir en toda el área serán tres en total.

## 4) Plan de riego en las parcelas

Los cultivos objeto del riego en el área son de hortalizas y frutales y aunque la distribución de estos cultivos es más o menos desigual en ciertas zonas, generalmente se podrá decir que es en porciones iguales. Los terrenos que se van a regar se clasifican en terrenos que tienen una pendiente de 1 - 3° y aquéllos que tienen pendientes más bruscas de 4 - 7°. Además, como en toda el área el suelo es arenoso, la tasa media de

infiltración básica es mayor que 70 mm/hora, indicando un valor elevado.

Aunque actualmente los agricultores modelo están haciendo el riego entre surcos en pequeña escala, en este plan se ha considerado el ahorro de agua y de la mano de obra, también las condiciones topográficas (pendientes, etc.) y por lo cual se propone utilizar aspersores, goterones y mangueras para el riego.

Sin embargo, en la primera etapa de desarrollo, también se adoptarán las técnicas actuales de riego de los agricultores, así como el riego entre surcos, por razones económicas.

. Volumen de agua para un riego y días de intervalo de riego

Aunque el volumen de agua para un riego (T.R.A.M.) difiere de acuerdo con las características de los suelos, tal como se muestra en el Anexo E, para las hortalizas será de 38 mm/1 vez, mientras que para los frutales 94 mm/1 vez.

Volumen de agua para riego y días de intervalo de riego

| Cultivos   | Suelo                | TRAM | Eficiencia del riego | Volumen bruto de agua por 1 riego m <sup>3</sup> | Volumen bruto de agua por 1 ha m <sup>3</sup> | ETC MAX. mm/día | Días de Intervalo |
|------------|----------------------|------|----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Hortalizas | Suelo franco arenoso | 38   | 0,726                | 52                                               | 520                                           | 7               | 5                 |
| Frutales   | Suelo franco arenoso | 94   | 0,726                | 129                                              | 1.290                                         | 5               | 18                |

En este plan, el ciclo de riego máximo para las hortalizas es de 5 días, y para los frutales de 15 días, mientras que los otros tiempos de riego se ajustarán a base de horas.

. Horas de riego y volumen de aporte a las parcelas

Suponiendo que las horas de riego en las parcelas serán de 16 horas/día en tiempo máximo, el volumen de aporte por ha. es como sigue:

Aporte a las parcelas

| Cultivos   | Volumen máximo de consumo | Días de intervalo | Eficiencia | mm  | m <sup>3</sup> /ha | Caudal l/seg. | Area de riego/día |
|------------|---------------------------|-------------------|------------|-----|--------------------|---------------|-------------------|
| Hortalizas | 7                         | 5                 | 0,726      | 48  | 480                | 8(16hr)       | 1,0ha             |
| Frutales   | 5                         | 15                | 0,726      | 103 | 1.030              | 18(16hr)      | 1,0ha             |

. Riegos de rotación

Las 400 ha. que se benefician del riego, se dividen en 4 bloques de riego, clasificados por cada sistema hídrico de cauce o por zonas lomadas. Además, estos bloques se dividen en unidades de rotación que tienen días fijos de riego.

Suponiendo que el riego se hace por cada 5 días de intervalo y que la unidad de una (1) rotación es de 5 ha., el área de riego diario es de un (1) ha. Una hectárea se puede regar por 1 a 2 agricultores. A base del caudal máximo de 116 l/seg. (conducción de 24 horas) que se calcula como volumen necesario de riego para toda el área, si este caudal se conduce por 16 horas en vez de 24 horas, sale a 174 lt/seg. (116 x 1.5) y como el caudal de rotación es de 8 lt/seg. se divide en 22 (174 : 8) bloques de rotación. Además, en caso de que en los bloques de rotación se encuentren mezclados los cultivos de frutales que son de 15 días de intervalo de riego, o sea 3 veces mayor que para las hortalizas, y calculando 1/3 de área por cada vez que se riega, se podrá suministrar sin ningún inconveniente el volumen necesario de agua.

#### 5) Plan de instalaciones de riego

Las instalaciones de riego que se proponen para el área del proyecto son las siguientes:

- Derivadoras 4 sitios
- Tuberías 40 km
- Embalses de compensación 3 sitios
- Estaciones de bombeo 2 sitios
- Instalaciones terminales de riego 400 ha

#### . Derivadoras

En el diseño de la estructura de las derivadoras, se deberá poner atención en lo siguiente:

- . La presa fija de cierre de la corriente del río deberá ser de hormigón.
- . En vista de que el caudal es pequeño, deberá ser una estructura que aún en la época de sequía se pueda obtener todo el volumen necesario.
- . Debido a que cuando hay inundación ocurre la afluencia de sedimentos (en especial arena fina), se deberán tomar medidas de protección de los canales.
- . Con el objeto de eliminar los sedimentos de aguas arriba de la presa se deberá construir una compuerta de descarga de sedimentos.
- . Con el objeto de que la administración y mantenimiento de la derivadora se pueda hacer con facilidad, se deberá poner atención especial en el diseño de la estructura de los caminos de acceso.

Las especificaciones y tamaños de las derivadoras son como se indica en la tabla siguiente:

| Nombre de la derivadora | Altura de la presa (m) | Volumen de inundación m <sup>3</sup> /seg. | Ancho de la presa (m) | Compuerta de toma de agua(m) | Compuerta de descarga de sedimentos | Tipo de cimiento |
|-------------------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Tranquera               | 1,0                    | 61,0                                       | 16,0                  | 1,5                          | 1 (m)                               | Adhesión a rocas |
| Rory I                  | 3,0                    | 13,0                                       | 17,5                  | 0,25                         | φ 200                               | Adhesión a rocas |
| Rory II                 | 1,0                    | 56,0                                       | 10,0                  | 1,5                          | 1                                   | Adhesión a rocas |
| Rory-mi I               | 1,5                    | 19,0                                       | 5,0                   | 0,5                          | 1                                   | Adhesión a rocas |

#### . Canales

La estructura de los canales o vías de conducción de agua que se instalan desde la derivadora hasta el embalse de compensación y aquéllos de distribución desde el embalse, serán de tubería, considerando la topografía, las características de los suelos y los métodos de riego. Las razones de que sean tuberías son las siguientes:

- En vista de que el caudal es de 8 - 49 lt/seg. que se considera pequeño, la administración y mantenimiento de las tuberías es más fácil que en caso del canal abierto.
- Debido a que las vías de agua tienen que pasar por terrenos pantanosos y zonas onduladas, en caso de que sean canales abiertos, se necesitará una longitud total de aproximadamente el doble de las tuberías y casi no hay diferencia en los costos de construcción de ambos sistemas.
- En caso de canales abiertos, la ubicación de éstos se diseña más o menos sobre las líneas de contorno.

Consecuentemente, los canales se instalan en sitios apartados de los caminos existentes y se necesita construir nuevos caminos de acceso para la administración. En este caso, es difícil adquirir los terrenos necesarios.

- Los pequeños canales abiertos son de menor eficiencia de conducción del agua en comparación con las tuberías y no son adecuados para los lugares donde escasean los recursos de agua.
- Como los terrenos del área son arenosos, ocurre la erosión en el tiempo de lluvias, causando daños a los pequeños canales abiertos.
- Debido a que hay restricciones de los caudales de las fuentes de agua, se considera más conveniente la utilización de aspersores, goterones y mangueras que son de mayor eficiencia en el riego. Por esto, para la utilización de estos equipos de riego es necesario

aumentar en todo lo posible la presión interna dentro de las instalaciones de distribución. Como equipos de seguridad que se requieren en las tuberías, se hará instalaciones de válvulas de aire.

#### Embalses de compensación

El resumen de las instalaciones de los embalses de compensación es como sigue:

| Embalse de compensación | Caudal del canal de conducción (lt/seg.) | Capacidad del embalse de compensación m <sup>3</sup> | Tamaño                 |                 |
|-------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
|                         |                                          |                                                      | Area (m <sup>2</sup> ) | Profundidad (m) |
| Tranquera               | 75                                       | 2.900                                                | 1.450                  | 2               |
| Rory-mi                 | 25                                       | 800                                                  | 400                    | 2               |
| Yajapety                | 16                                       | 500                                                  | 250                    | 2               |

En vista de que esta área es de terreno arenoso y de alta permeabilidad, es necesario que los embalses de compensación sean de una estructura a prueba de pérdidas de agua. Como materiales de prevención de fugas se puede mencionar el hormigón, el enladrillado, el paramento asfaltado, láminas de caucho, etc., pero desde el punto de vista económico, también de la facilidad en que se pueden obtener los materiales y la técnica de aplicación de éstos, se propone tener una estructura a base de láminas de caucho.

#### Estaciones de bombeo

El agua obtenida en las presas de los ríos Tranquera I y Rory II, se bombea al embalse de compensación de Tranquera. La bomba funcionará 24 horas, teniendo en las estaciones 2 unidades de bomba en operación paralela para dispersar el riesgo.

El tamaño de las estaciones de bombeo es como se indica a continuación:

| Estación de bombeo | Volumen de bombeo de diseño | Carga efectiva de bombeo | Carga total de bombeo | Diámetro de bomba | Potencia del motor | Unidades |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|----------|
| Tranquera          | 1,47m <sup>3</sup> /min     | 71 m                     | 81 m                  | φ 100 mm          | 45 kw              | 2 unid.  |
| Rory               | 0,93m <sup>3</sup> /min     | 82 m                     | 90 m                  | φ 80 mm           | 30 kw              | 2 unid.  |



## Instalaciones terminales de riego

Como métodos de riego en las parcelas, para los terrenos normales de cultivo en secano se propone utilizar aspersores, goterones, etc. Además, considerando las variedades de los cultivos y la erosión que puede ocurrir en los suelos, los tipos de aspersores que se recomiendan son los siguientes:

- En los sitios de alta presión de agua (20 - 30 m)  
Baja rotación, redondo completo, media presión (presión del pico de aspersor aprox. 2,0 kg/cm)
- En los sitios de baja presión de agua (10 - 20 m)  
Baja rotación, redondo completo, baja presión (presión del pico de aspersor 1,0 - 1,5 kg/cm)

Aparte del riego por aspersores, se propone el riego por goterones y por manguera. Sin embargo, tal como se ha explicado anteriormente, al principio del desarrollo se piensa que el riego entre surcos será el sistema principal.

## 6) Plan de drenaje

Como zonas de pronta mejora de drenaje se mencionan las de Sol Naciente y Pindoty, donde en relación con la mejora de caminos se requiere construir canales de drenaje. La mejora de las condiciones de drenaje de estas zonas será muy eficaz. El resumen de las instalaciones es como se indica a continuación:

| Canal de drenaje | Longitud del canal | Volumen de inundación   | Sección de diseño | Pendiente de diseño | Tipo de canal de diseño |
|------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|
| Sol Naciente     | 1,8 km             | 12,6m <sup>3</sup> /seg | B=8,0m H=2,0m     | 1/1.200             | Canal de tierra         |
| Pindoty          | 2,2 km             | 6,7m <sup>3</sup> /seg  | B=6,0m H=1,6m     | 1/800               | Canal de tierra         |

## (2) Plan de instalaciones de abastecimiento de agua potable

Este plan de mejora de las instalaciones de agua potable (clara), como se explicó anteriormente, es de pronta realización y alcanza las zonas donde es posible el abastecimiento o distribución del agua bajo el método de gravedad.

### 1) Asuntos básicos

Como instalaciones de toma de agua de este plan, se utilizarán las mismas que se van a construir en aguas arriba del río Rory

y también aquéllas del Rory-mi, de acuerdo con el plan de riego. Los habitantes que se beneficiarán del suministro de agua a través del sistema del río Rory, inclusive los habitantes de la zona urbana, ascienden a 2.950 personas, mientras que los habitantes que dependerán del río Rory-mi se calculan en 450 personas y como el volumen de agua a suministrar es de 200 l/día, el volumen de toma de agua es como sigue:

Río Rory        590 t/día = 6,8 lt/seg.  
Río Rory-mi    90 t/día = 1,0 lt/seg.

En el plan de riego se piensa reunir el agua procedente del río Rory que se conduce por gravedad y también la que se bombea, agregándole a éstas, la que se bombea del río Tranquera y conducir toda la corriente así reunida, a un embalse de compensación. El agua que se obtiene del río Rory por el método de gravedad (en la época de sequía 18 l/seg.) tendrá la prioridad de utilización como agua potable y usos varios, por lo que aún en caso de interrupción de la corriente eléctrica que paralizará el bombeo, no habrá inconveniente alguno en el suministro de esta agua.

El canal de conducción desde el sitio de toma de agua hasta las instalaciones de tratamiento o purificación del agua, en caso del río Rory, será de utilización común con el sistema de riego, mientras que en caso de la toma de agua del Rory-mi, esto se hará en la orilla derecha y se instalará una tubería que funcionará 24 horas. Las instalaciones de purificación de agua se construirán por cada río y serán dos en total. La estructura de estas instalaciones es de acumular el agua en el tanque, luego se pasa al estanque desarenador y finalmente al filtro lento. Después de eliminar de esta manera la arena y materias extrañas del agua bruta, el agua se pasa al tanque de distribución. En el tanque de distribución se trata el agua con sodio hipocloroso para desinfectarla y posteriormente se suministra a las casas por el método de gravedad.

Con el objeto de no tener inconvenientes en el abastecimiento de agua en las horas de máximo consumo, el tanque de suministro tendrá una capacidad equivalente a 8 horas de distribución. Además, en caso del sistema del río Rory, considerando que la distancia de distribución de agua a Yajapety y Fátima es larga, en el sitio elevado de la zona se construirá un tanque de distribución y después de almacenar el agua esterilizada se hará el suministro.

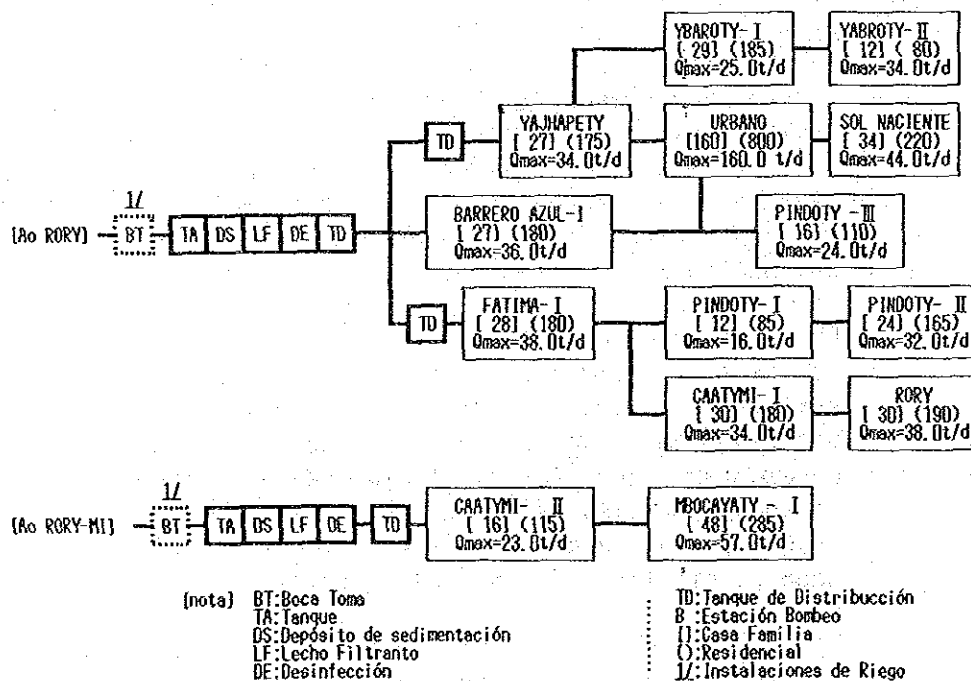
El diámetro de la tubería de distribución se decide calculando el caudal máximo por hora a base del número de las casas que constituyen la red del servicio de agua.

## 2) Resumen de las instalaciones

El resumen de las instalaciones que se construirán a base del concepto básico anterior, es como se muestra a continuación:

| Instalaciones                 | Sistema del Rory                                                                                                                                                           | Sistema del Rory-mi                                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boca toma                     | Uso común con el riego                                                                                                                                                     | Uso común con el riego                                                                                               |
| Tubería de conducción         | Uso común con el riego                                                                                                                                                     | $\phi$ 75 mm L = 800 m                                                                                               |
| Tanque                        | V = 3 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                       | V = 5 m <sup>3</sup>                                                                                                 |
| Estanque desarenador          | V = 113 m <sup>3</sup> x 2                                                                                                                                                 | V = 35 m <sup>3</sup> x 2                                                                                            |
| Filtro lento                  | V = 150 m <sup>3</sup> x 4                                                                                                                                                 | V = 40 m <sup>3</sup> x 3                                                                                            |
| Instalaciones de desinfección | Inyección de cloro                                                                                                                                                         | Inyección de cloro                                                                                                   |
| Tanque de distribución        | Principal: V = 220 m <sup>3</sup><br>Yajapety : V = 80 m <sup>3</sup><br>Fátima-I : V = 25 m <sup>3</sup>                                                                  | Principal: V = 35 m <sup>3</sup><br>-<br>-                                                                           |
| Tubería de distribución       | $\phi$ 50 mm L = 13.200 m<br>$\phi$ 70 mm L = 17.600 m<br>$\phi$ 100 mm L = 9.600 m<br>$\phi$ 125 mm L = 3.600 m<br>$\phi$ 150 mm L = 1.300 m<br>$\phi$ 200 mm L = 1.400 m | $\phi$ 50 mm L = 700 m<br>$\phi$ 70 mm L = 5.000 m<br>$\phi$ 100 mm L = 4.150 m<br>$\phi$ 125 mm L = 100 m<br>-<br>- |

Asimismo, los sistemas de distribución son los siguientes:



### 5.2.3 Plan de Mejoramiento de las Instalaciones Rurales

Como instalaciones rurales de pronta mejora, aparte de los caminos y de las instalaciones de suministro de agua indicadas arriba, se propone mejorar las siguientes:

| Item de mejora                                               | Contenido del proyecto                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instalaciones de electrificación<br>Instalaciones sanitarias | - 26 rutas, L = 48,8 km<br>- Cámara de oxígeno 1 equipo,<br>carro de ambulancia 1 unidad                                                                                                |
| Instalaciones de telecomunicación                            | - 3 rutas, L = 14,0 km,<br>teléfonos públicos en 8 sitios                                                                                                                               |
| Establecimientos de educación                                | - Reparación de 2 escuelas<br>(Caaty-mí, Potrero Alto)                                                                                                                                  |
| Instalaciones de difusión,<br>administración y mantenimiento | - 1 sitio, A = 800 m <sup>2</sup><br>Maquinarias: Bulldozer-1,<br>máquina niveladora-1, apisona-<br>dora de rueda-1, retroexca-<br>vadora pequeña-1                                     |
| Sub-centros                                                  | - 4 locales, A = 200 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                     |
| Parques rurales                                              | - 4 sitios, A = 5.000 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                    |
| Instalaciones para el<br>tratamiento de la basura            | - 1 sitio, A = 2.000 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                     |
| Instalaciones de industrializa-<br>ción agrícola             | - Instalaciones de refrigeración<br>balanza-1 equipo (para el vino)<br>- Instalaciones para la elabora-<br>ción del vino-1 equipo<br>- Reparaciones de las instalacio-<br>nes del lagar |
| Instalaciones de distribución                                | - Instalaciones de colección y<br>despacho, 1 local, A = 640 m <sup>2</sup>                                                                                                             |
| Instalaciones de la parcela<br>demostrativa                  | - 1 sitio, A = 5.000 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                     |

### 5.3 Estimación del Costo del Proyecto

El costo total de las mejoras/equipamiento de las diversas instalaciones mencionadas arriba asciende a 14.855 millones de G (conversión al yen 1.931 millones), cuyos detalles son como se indica a continuación:

(1.000 G)

| Clase de obra                                                                            | Suma       | Divisas   | En moneda local |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------|
| Mejora de caminos                                                                        | 4.738.521  | 1.421.556 | 3.316.964       |
| Mejora de las instalaciones de riego                                                     | 4.036.154  | 2.712.466 | 1.323.688       |
| Mejora de las instalaciones de drenaje                                                   | 103.422    | 0         | 103.422         |
| Mejora/equipamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua potable y usos varios | 988.454    | 444.334   | 544.120         |
| Mejora de las instalaciones de electrificación                                           | 1.308.000  | 0         | 1.308.000       |
| Mejora de las instalaciones sanitarias                                                   | 154.000    | 154.000   | 0               |
| Mejora de las instalaciones de telecomunicación                                          | 162.000    | 0         | 162.000         |
| Mejora de los establecimientos de educación                                              | 100.000    | 0         | 100.000         |
| Mejora de las instalaciones del centro de difusión, administración y mantenimiento       | 169.000    | 0         | 169.000         |
| Mejora de los sub-centros                                                                | 185.000    | 0         | 185.000         |
| Equipamiento de parques rurales                                                          | 154.000    | 0         | 154.000         |
| Equipamiento de las instalaciones para el tratamiento de la basura                       | 192.000    | 0         | 192.000         |
| Mejora de equipamiento de agro-industria                                                 | 423.000    | 380.700   | 42.300          |
| Mejora de las instalaciones de distribución agroproductos                                | 462.000    | 0         | 462.000         |
| Mejora de la parcela demostrativa                                                        | 22.999     | 16.099    | 6.900           |
| Equipamiento de maquinaria para la administración y mantenimiento                        | 577.000    | 577.000   | 0               |
| Sub-total                                                                                | 3.775.550  | 5.706.156 | 8.069.394       |
| Gastos de asesoramiento técnico                                                          | 1.080.000  | 1.080.00  | 0               |
| Total                                                                                    | 14.855.550 | 6.789.156 | 8.069.394       |

Además, como condiciones preliminares en la estimación, se enumeran las siguientes:

- (1) La evaluación de la mano de obra y de materiales se basa en los precios del mercado, a principios de diciembre 1988 actual.
- (2) El tipo de cambio de divisas es, 1 US\$ = 1.000 G = 130 ¥.
- (3) Sobre la adquisición de maquinarias, equipos y materiales, así como sobre los métodos y procesos de ejecución de las obras, véase el Capítulo 6 de este Informe.
- (4) La porción o monto que se indica en divisas, se limita a los gastos necesarios para la adquisición de aquellos artículos que no se pueden obtener en el mercado doméstico del Paraguay. Además, para los productos necesarios a importar, se entiende que existen disposiciones de exoneración de impuestos aduaneros y de gravámenes.
- (5) Los gastos de asesoramiento técnico ascienden a aproximadamente el 7% del costo del proyecto y se indican en divisas.

Además se estima los gastos de expropiación de tierras 29.295 mil G(2.055 ha)

Leyenda

- V: Area de Hortaliza
- F: Area de Frutas
- Q: Requerimientos de Agua

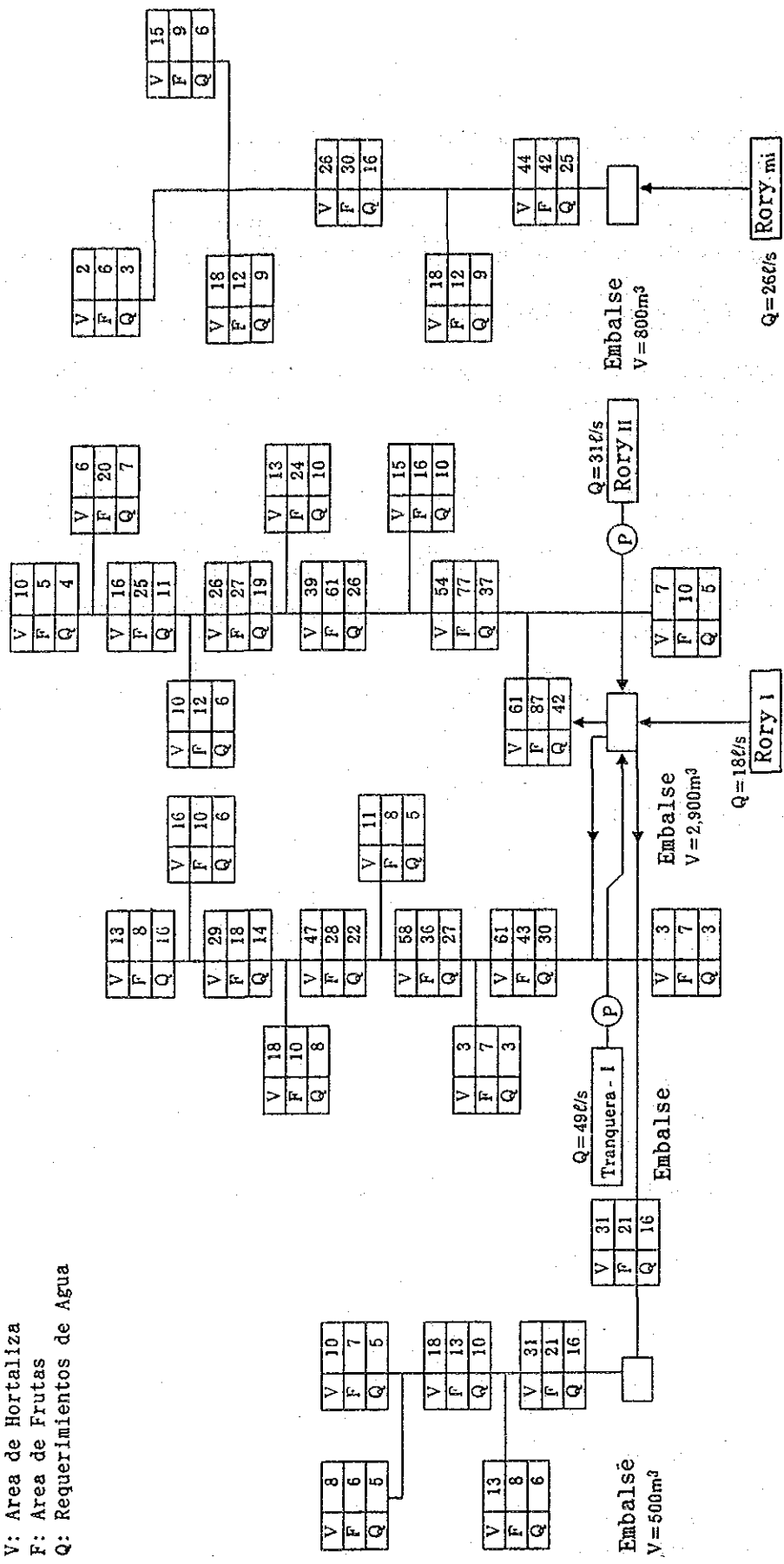


Fig. 5.1 Mapa de los Sistemas de Riego

**CAPITULO 6 PLANES DE EJECUCION  
DEL PROYECTO Y DE  
ADMINISTRACION Y  
MANTENIMIENTO**





## CAPITULO 6 PLANES DE EJECUCION DEL PROYECTO Y DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO

### 6. 1 Plan de Ejecución del Proyecto

Debido a que este proyecto se extiende en diversos ramos, las autoridades competentes que se encargan de estos asuntos son el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSP y BS), el Ministerio de Educación y Culto (ME y C), etc. Por esto, con el motivo de que la ejecución, así como la administración del proyecto se desarrolle sin novedad y con eficiencia, es necesario establecer una organización de coordinación.

A base de las consideraciones anteriores, en este plan de realización del proyecto se propone establecer la Comisión Fiscalizadora de la Obra, que es la organización de deliberación de las autoridades relacionadas, en especial MAG, y por otra parte, establecer también la organización de ejecución del proyecto (COORDINACION), tal como se muestra en la Fig. 6.1 Organizaciones de Ejecución del Proyecto.

Los costos de operación del COORDINACION se estima 90.500 mil G por año y los los gastos de expropiación de tierras se estima 29.295 mil G.

### 6. 2 Procesos de Ejecución del Proyecto

Aunque en el Capítulo 5 anterior se explica sobre el orden de prioridad de los diversos planes, en lo que se relaciona con los planes de mayor prioridad, se tomará en cuenta también el sistema de ejecución, las condiciones de ejecución, etc. y se canalizarán los procesos como se muestra en la Fig. 6.2. Además, para establecer los procesos, se tomaron en cuenta los ítems que se detallan a continuación:

#### (1) Método de colocación de pedidos

La clasificación de este proyecto por obras, se divide en caminos, instalaciones de riego, instalaciones de abastecimiento de agua potable, etc. Por lo cual, aunque es posible colocar pedidos o solicitar las obras por cada renglón correspondiente, es preferible hacer los pedidos agrupando las obras dentro de un alcance específico debido a que están correlacionadas como se explica abajo y conviene adoptar este método para que se realicen con mayor prontitud y eficiencia.

- a) Los caminos se utilizan para transportar equipos/materiales relacionados con las instalaciones de riego y de abastecimiento de agua potable, mientras que las tuberías se instalan a lo largo de los caminos.

- b) El agua de riego y el agua potable proceden del mismo recurso hídrico y desde las instalaciones de toma de agua hasta el embalse de compensación, se utilizan en forma común las mismas instalaciones de conducción. Las tuberías de distribución de estas aguas se instalan separadamente pero en posición paralela.
- c) En relación con las instalaciones de riego y de abastecimiento de agua potable, aunque los fondos para la construcción de las instalaciones troncales y de las instalaciones terminales de ambos sistemas sean de diferentes fuentes de crédito, si las obras no se realizan en forma integrada, los resultados no serán eficientes.
- d) Los trabajos relacionados con la campaña de difusión de técnicas y aquéllos de administración de las instalaciones se deberán preparar con anticipación y las instalaciones correspondientes (inclusive la parcela demostrativa) se deberán terminar cuanto antes sea posible. Aparte de esto, en lo que se refiere a las instalaciones de refrigeración del lagar, por la razón de que esta industria está contribuyendo en alto grado a la explotación agrícola, también se deberá construir a la mayor brevedad posible.

Como referencia, de las obras indicadas en el Capítulo 5.2 anterior, a continuación se clasifican aquéllas que se considera más conveniente realizarlas en conjunto.

| Item                                       | Primera Etapa                                                                                                                                                                                 | Segunda Etapa                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | Contenido                                                                                                                                                                                     | Contenido                                                                                                                                     |
| 1. Mejoramiento de Camino                  | Pavimiento : 1 ruta<br>L= 3,1 km<br>Mejoramiento: 14 ruta<br>L=54,2 km<br>Puente : 9 sitios<br>Tubería :25 sitios                                                                             | Pavimiento : 1 ruta<br>L= 2,4 km<br>Mejoramiento: 6 sitios<br>L=10,1 km<br>Puente : 1 sitio<br>Tubería :10 sitios<br>Mejora de firme 1 equipo |
| 2. Mejoramiento de Instalaciones del Riego | Boca toma : 4 sitios<br>Bombeo : 2 sitios<br>Reservorio: 3 sitios<br>Tubería de conducción<br>: L= 10,2 km<br>Tubería de suministro<br>: L= 29,8 km<br>Mejora de terreno<br>terminal : 400 ha | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                                                                                                                    |

| Item                                              | Primera Etapa                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Segunda Etapa                                                       |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Contenido                                                           |
| 3. Mejoramiento de Drenaje                        | Canal 1 ruta: L= 1,8 km                                                                                                                                                                                                                                                                              | Canal 1 ruta: L= 2,2 km                                             |
| 4. Suministro de Agua Potable                     | Tubería de conducción<br>: L= 800 m<br>Embalse de compensación<br>: 2 sitios<br>Estanque desarenador<br>: 2 sitios<br>Filtro lento: 2 sitios<br>Esterización: 2 sitios<br>Estanque de distribución<br>: 4 sitios<br>Tubería de conducción<br>: L= 56.650m<br>Mejora de terreno<br>termino : 1 equipo | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                                |
| 5. Mejoramiento de Electrificación Rural          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26 líneas : L= 48,8 km                                              |
| 6. Mejoramiento de Instalaciones Medicas          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Camara de oxigeno: 1<br>Ambulancia : 1                              |
| 7. Mejoramiento de Instalaciones Telecomunicación | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 líneas : L= 14,0 km<br>Telefono publico<br>: 8 sitios             |
| 8. Mejoramiento de Instalaciones Educativas       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Reparación de escuela<br>: 2 sitios                                 |
| 9. Centro de Extensión Agrícola y Administración  | 1 sitio : A= 800 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                   |
| 10. Sub-Centro                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 sitios : A= 800 m <sup>2</sup>                                    |
| 11. Parque Rural                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 sitios : A= 2.000 m <sup>2</sup>                                  |
| 12. Tratamiento de Basura                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 sitio : A= 2.000 m <sup>2</sup>                                   |
| 13. Mejoramiento de Instalaciones Agroindustria   | Refrigeración y máquina de autobalanza<br>: 1 equipo                                                                                                                                                                                                                                                 | Máquina de botellado<br>: 1 equipo<br>Reparación de bodega del vino |

| Item                                                   | Primera Etapa                              | Segunda Etapa                                                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | Contenido                                  | Contenido                                                              |
| 14. Mejoramiento de Comercialización de Agro-productos | -                                          | Facilidades de colección y despacho : 1 sitio<br>A= 640 m <sup>2</sup> |
| 15. Parcela Demostrativa                               | 1 sitio : A= 5.000 m <sup>2</sup>          | -                                                                      |
| 16. Maquinarias de Administración y Mantenimiento      | Buldozer, Niveradora, Aspinadora de rueda, | Topadora                                                               |

(2) Materiales de construcción

- a) El material de agregado para el hormigón, la grava para los caminos y la maquinaria para la pavimentación serán de adquisición local, mientras que la arena se comprará de otras fuentes.
- b) La tierra excavada se utilizará para la construcción de terraplenes.
- c) El cemento, las varillas de armadura, el material de acero, los tubos de cloruro de vinilo (diámetro o menor que 100 mm) se comprarán en el mercado doméstico.
- d) Las bombas, motores, compuertas y tubos (diámetro mayor) serán importados o se comprarán de los importadores de éstos en el mercado interno.

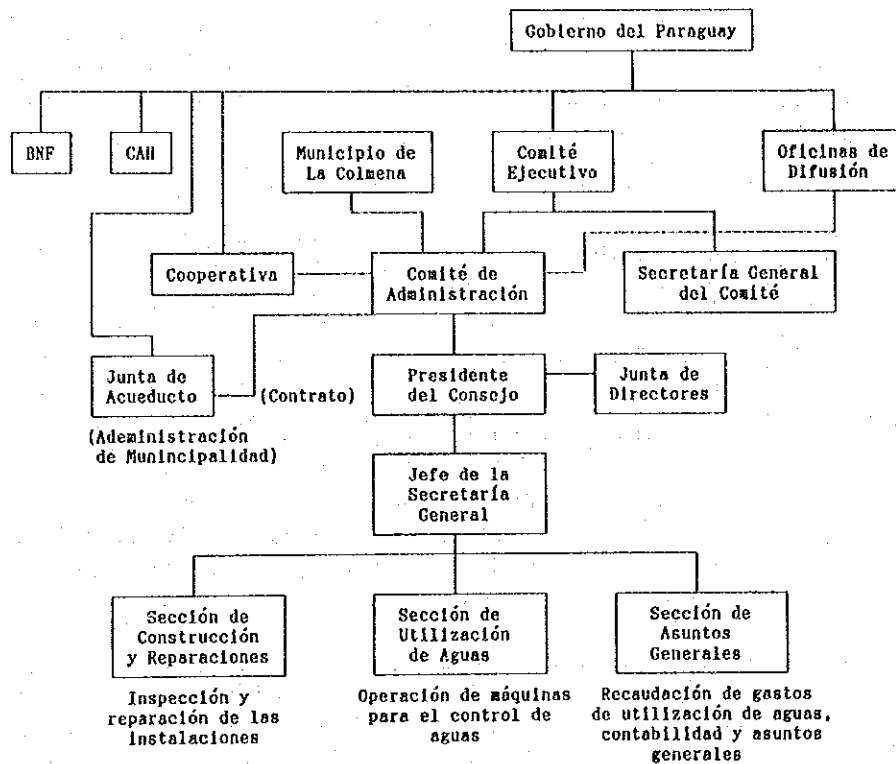
(3) Métodos de construcción

- a) Los caminos, tal como se explicó anteriormente, aparte de utilizarlos para el transporte de equipos y materiales de construcción, debido a que se instalarán las tuberías al lado de éstos, se iniciarán las construcciones tan pronto se hagan los preparativos correspondientes.
- b) Las obras de las instalaciones de toma de agua, también las de las bases de los puentes y de alcantarillado, se realizarán durante el período de sequía, desde febrero a octubre.
- c) El hormigón se preparará in situ, mientras que como regla general el encofrado será de acero.
- d) La pavimentación de asfalto de los caminos será del tipo sencillo y por lo cual se prepararán equipos sencillos.

### 6.3 Plan de Administración y Mantenimiento

#### 6.3.1 Organizaciones de Administración y Mantenimiento

Para la administración y mantenimiento de las instalaciones se establecerá el Comité Ejecutivo en la zona local bajo la supervisión y asesoramiento de las autoridades competentes. Además, los beneficiarios del proyecto deberán organizar el Comité de Administración para sustituir parcialmente al Comité Ejecutivo en el desempeño de sus cargos de inspección, de reparación, de explotación de las instalaciones, así como de la recaudación o cobro de cuotas por concepto de gastos. La relación entre las citadas organizaciones es como se muestra en la figura siguiente:



El Comité Ejecutivo se constituye de los miembros delegados de las autoridades competentes relacionadas con el proyecto. La Junta de Directores del Comité de Administración se constituye de los directores delegados de los diversos pueblos. El Presidente del Consejo es elegido por mutuo voto de los directores. Bajo el Presidente del Consejo se nombra al Jefe de la Secretaría General que controla las siguientes secciones:

- Sección de Asuntos Generales (contabilidad, asuntos generales, recaudación de gastos de utilización de aguas)
- Sección de Utilización de Aguas (administración de las instalaciones de riego y de abastecimiento de agua potable)

- Sección de Construcción y Reparaciones (inspección y reparación de las instalaciones, almacenamiento y control de los equipos y materiales)

Sobre la administración de los otros renglones que están fuera del control del Comité de Administración, se encargará como se muestra a continuación:

|                                                |   |                                                 |
|------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
| Caminos troncales (rutas 251, 805, 818 y 819)  | : | MOPC                                            |
| Canales de drenaje                             | : | Divisiones administrativas (Compañías)          |
| Electrificación                                | : | ANDE                                            |
| Telecomunicaciones                             | : | ANTELCO                                         |
| Servicios médicos                              | : | Centros de sanidad                              |
| Escuelas                                       | : | Ministerio de Educación y Culto                 |
| Industrialización de productos agrícolas       | : | Cooperativa de La Colmena                       |
| Sistema de distribución                        | : | Federación de cooperativas (nueva organización) |
| Sub-centros                                    | : | Cada pueblo (Compañías)                         |
| Parques                                        | : | Cada pueblo (Compañías)                         |
| Instalaciones para el tratamiento de la basura | : | Municipalidad                                   |

### 6.3.2 Costos de Administración y Mantenimiento

Entre las instalaciones citadas anteriormente, los costos de administración y mantenimiento de aquellas instalaciones que se administran por el Comité de Administración y la Cooperativa, son como se estima a continuación:

| Instalaciones                                    | Costo de Administración/Mantenimiento por año (1.000 G) | Sumario (1.000 G)                                  |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Mejoramiento de Camino                        | 7.590    Δ 900                                          | Δ Costo economizado                                |
| 2. Mejoramiento de Riego                         | 23.000    Δ 1.560                                       |                                                    |
| 3. Mejoramiento de Drenaje                       | 390                                                     | Primera etapa    180                               |
| 4. Suministro de Agua Potable                    | 6.940                                                   |                                                    |
| 5. Extensión Agrícola y centro de Administración | 16.200                                                  |                                                    |
| 6. Agroindustria                                 | 4.500                                                   | Primera etapa    3.540                             |
| 7. Comerciales Agroproductos                     | 3.890                                                   | Colección y despacho                               |
| 8. Parcela Demostrativa                          | -                                                       | Administración por la venta de productos agrícolas |
| <b>Total</b>                                     | <b>60.850</b>                                           |                                                    |

Además, debido a que la vida útil de algunas instalaciones es más corta que la vida del proyecto (50 años), éstas se deberán renovar. La vida útil de las instalaciones a renovar por la razón anterior es como se indica a continuación:

| Instalaciones                 | Vida util |
|-------------------------------|-----------|
| 1. Pavimiento Asfáltico       | 20 años   |
| 2. Bombeo                     | 20        |
| 3. Maquinaria de Construcción | 15        |
| 4. Refrigeración              | 20        |
| 5. Asperación                 | 10        |
| 6. Compuertas                 | 30        |
| 7. Conductos                  | 20        |

### 6.3.3 Asignación de los Costos de Administración y Mantenimiento

Con la realización del proyecto, se considera justo que los costos de administración y mantenimiento de las diversas instalaciones sean por cuenta de los beneficiarios. Por esto, y como se indica a continuación, los costos del centro de administración y mantenimiento se asignan a los beneficiarios de los caminos, del riego y del abastecimiento de agua potable (usos varios) de acuerdo con los beneficios que se obtienen a base de estos servicios.

Unidad: 1,000C

|                                                             | Costo  | Caminos            | Riego                | Agua potable       | Total               |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Uso exclusivo                                               |        | 4.683 <sup>1</sup> | 23.800               | 6.940 <sup>2</sup> | 35.423 <sup>2</sup> |
|                                                             |        |                    |                      | (7.430)            | (35.913)            |
| Uso común                                                   | 16.200 | -                  | -                    | -                  | 16.200              |
| Beneficio                                                   |        | 924.636            | 555.765 <sup>3</sup> | 130.386            | 1.607.787           |
| Porcentaje de beneficio                                     |        | 57,5               | 34,4                 | 8,1                | 100,0               |
| Asignación por uso común a base del porcentaje de beneficio |        | 9.315              | 5.573                | 1.312              | 16.200              |
| Total                                                       |        | 13.998             | 29.373               | 8.252              | (8.742)             |

- Notas: \*1 Se asigna el monto equivalente al 70% del total (7.590) de costos de administración y mantenimiento de caminos, mientras que el 30% corresponde a MOPC (caminos de tierra)
- \*2 Entre paréntesis ( ) cuando también se usan pozos (2).
- \*3 Beneficios de riego:



|                                  |   | Unidad: 1.000 G      |                      |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
|                                  |   | Valor de             | Costo de             |
|                                  |   | <u>la producción</u> | <u>la producción</u> |
| Cuando se realiza el proyecto    | : | 2.263.682            | 1.128.911            |
| Cuando no se realiza el proyecto | : | 1.347.264            | 708.218              |
| Saldo                            |   | 916.418              | 420.693              |
| Incremento de ganancias          | : | 495.725              |                      |
| Mejora de calidad                | : | 57.040               |                      |
| Suma (beneficios)                | : | 552.765              |                      |

#### 6.3.4 Método de Asignación de los Costos de Administración y Mantenimiento

##### (1) Caminos

Los costos de administración y mantenimiento después de hacer las asignaciones correspondientes, se estiman en 13.998 mil G. Como los caminos son de beneficio público, se prefiere que los gastos citados sean por cuenta del municipio y si una parte se debe asignar a cargo de los agricultores, la suma razonable será de 5.739 mil G (2.210 G por ha). El cálculo se define de la siguiente manera:

|                      |                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 13.998 mil G x 0,14% | (322.157 mil G + 57.040 mil G : 924.636 mil G)                          |
| (Costo total)        | 322.157 mil G: ahorro de los costos de transporte                       |
|                      | 57.040 mil G: merma en el deterioro de la calidad de los productos y    |
|                      | 924.636 mil G: beneficio total del incremento de la producción agrícola |

##### (2) Riego

Los costos de administración y mantenimiento después de efectuarse las asignaciones correspondientes se estiman en 29.373 mil G por año, por esto, como resultado se estima que los costos serán de 73.400 mil G/ha.

Además, la cantidad de agua para riego por año se calcula en 2.930.000 m<sup>3</sup>, teniéndose como resultado que los costos en este aspecto se estiman en 10 G/m<sup>3</sup>.

##### (3) Agua potable rural

Los costos de administración y mantenimiento del agua potable rural se estiman en 8.252 mil G por año (se calculan 8.742 mil G en el caso de la utilización del pozo).

La distribución del volumen del agua se dividirá entre el área urbana y el área del proyecto de la siguiente manera:

|                                       |   |                                                  |        |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------------------|--------|
| - Área urbana (800 personas)          | : | 58.400 m <sup>3</sup>                            | 27,1%  |
| - Área del proyecto (2.150 personas): | : | 156.950 m <sup>3</sup>                           | 72,9%  |
|                                       |   | (2.150 personas x 0,2 m <sup>3</sup> x 365 días) |        |
| Total                                 | : | 238.345 m <sup>3</sup>                           | 100,0% |

Los costos de administración y mantenimiento de los volúmenes de agua mencionados arriba se clasificarán como sigue:

|                     |   |             |                           |
|---------------------|---|-------------|---------------------------|
| - Área urbana       | : | 2.236 mil G |                           |
|                     |   | 2.369 mil G | (en caso de uso del pozo) |
| - Área del proyecto | : | 6.230 mil G |                           |
|                     |   | 6.600 mil G | (en caso de uso del pozo) |

En el caso de 1 m<sup>3</sup> en el área del proyecto: 38 G (41 G)

|                                    |   |          |               |
|------------------------------------|---|----------|---------------|
| - Cada familia beneficiada por año | : | 18.066 G | (1.506 G/mes) |
| (384 casas de familias)            |   |          |               |
| - Con utilización del pozo         | : | 19.138 G | (1.595 G/mes) |

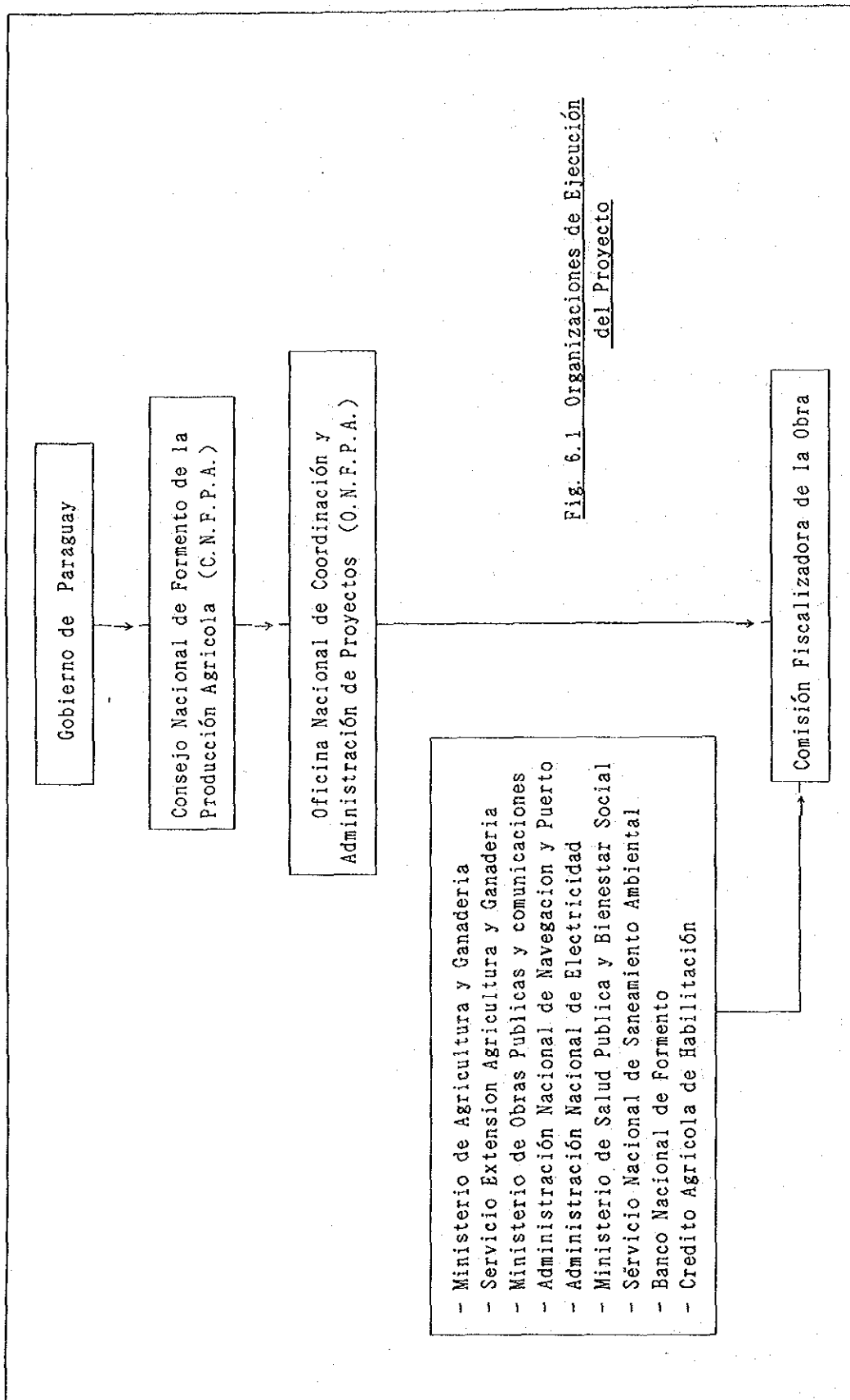


Fig. 6.1 Organizaciones de Ejecución del Proyecto

| Concepto                                                      | Año |   |   |
|---------------------------------------------------------------|-----|---|---|
|                                                               | 1   | 2 | 3 |
| I Diseño definido                                             |     |   |   |
| 1 Preparación                                                 | —   |   |   |
| 2 Diseño definido                                             | —   |   |   |
| 3 Preparación de documentos de licitación                     | —   |   |   |
| II Etapa de construcción                                      |     |   |   |
| 1 Camino                                                      |     |   |   |
| 1) Construcción de firme de camino                            |     | — |   |
| 2) Puente                                                     |     | — |   |
| 3) Paviment                                                   |     | — |   |
| 2 Riego                                                       |     |   |   |
| 1) Boca toma                                                  |     | — |   |
| 2) Reservorio                                                 |     | — |   |
| 3) Estacion de bombeo                                         |     | — |   |
| 4) Canal de tubería de conducción                             |     | — |   |
| 5) Canal de tubería de distribución                           |     | — |   |
| 6) Mejoramiento terminal                                      |     | — |   |
| 3 Drenaje                                                     |     |   |   |
| 4 Agua potable rural                                          |     |   |   |
| 1) Tratamiento de agua                                        |     | — |   |
| 2) Tanque de distribución                                     |     | — |   |
| 3) Canal de tubería de distribución                           |     | — |   |
| 4) Estación de bombeo                                         |     | — |   |
| 5) Instalaciones terminales                                   |     | — |   |
| 5 Electrificación                                             |     |   |   |
| 6 Instalación de telecomunicación                             |     |   |   |
| 7 Instalaciones de medicas                                    |     |   |   |
| 8 Instalaciones de educacionales                              |     |   |   |
| 9 Centro de administracion/mantenamiento y extensión agrícola |     |   |   |
| 10 Sub-centro                                                 |     |   |   |
| 11 Parque rural                                               |     |   |   |
| 12 Tratamiento de Basura                                      |     |   |   |
| 13 Instalaciones de industriacion agrícola                    |     |   |   |
| 14 Instalación de distribución                                |     |   |   |
| 15 Parcela demostrativa                                       |     |   |   |
| 16 Maquinarias de administración/mantenimiento                |     |   |   |
| III Administración                                            |     |   |   |
| 1 Evaluación de la licitación                                 | —   |   |   |
| 2 Oficina de administración                                   | —   |   |   |
| 3 Supervisión de obra de construcción                         | —   |   |   |

Fig. 6.2 Procesos de Ejecución del Proyecto



**CAPITULO 7    EVALUACION DEL  
PROYECTO**



## CAPITULO 7 EVALUACION DEL PROYECTO

### 7. 1 Resumen

En la evaluación de los proyectos, se hace el análisis económico desde el punto de vista de la economía nacional y del análisis financiero de los agricultores modelo.

Además, las condiciones preliminares de la evaluación son las siguientes:

- (1) Los beneficios y los gastos o costos que se utilizan en la evaluación, se basan en el nivel de las cotizaciones libres (precios del mercado) en el Paraguay, con fecha diciembre de 1988 actual.
- (2) El tipo de cambio de divisas que se aplica en la evaluación es de US\$ 1 = G 1.000 = ¥ 130 de la misma fecha.
- (3) Los precios de los productos agrícolas son en los sitios de entrega de los productores.
- (4) Los precios de los materiales de construcción incluyen los gastos de transporte, o sea, de entrega en los sitios de las obras.
- (5) La vida útil del proyecto es de 50 años, inclusive el período desde la iniciación de los diseños hasta la terminación de las obras de construcción.

### 7. 2 Beneficios y Costos del Proyecto

#### 7.2.1 Beneficios

##### (1) Beneficios directos

Los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto son los siguientes

- a. Incremento de la producción agrícola y mejora de la calidad (hortalizas y frutas).
- b. Ahorro de los gastos de transporte y merma en el deterioro de la calidad de los productos por la mejora de caminos y rehabilitación de los puentes.
- c. Eliminación de las inconveniencias a causa de la interrupción del servicio de agua y reducción de los gastos de abastecimiento/compra del agua de pozos.
- d. Incremento del valor agregado por la mejora de las instalaciones de elaboración del vino.
- e. Mejora de vida con la electrificación e instalación de aparatos



telefónicos.

- f. Aprovechamiento de tierras con la mejora de las instalaciones de drenaje.

(2) Beneficios indirectos

Aparte de los beneficios directos, se obtienen los que se enumeran a continuación como beneficios indirectos:

- a. Facilidad en la obtención de la mano de obra y de materiales relacionados con las construcciones.
- b. Incremento de las oportunidades de empleo (faenas agrícolas, etc.)
- c. Estabilidad en el suministro de productos agrícolas.
- d. Efectos positivos a la industria de distribución de productos, como consecuencia del incremento de la producción agropecuaria y de insumos de producción.
- e. El incremento del poder adquisitivo a causa de la mejora de ingresos de los agricultores activa la economía regional; las mejoras de las instalaciones culturales, también de asistencia médica y sanitarias desarrollan el ambiente de vida y todo esto contribuye en sumo grado al bienestar de los habitantes del área del proyecto y sus alrededores.

1) Beneficios de la producción agrícola

Con las mejoras del riego y de la explotación agrícola, son grandes las posibilidades del incremento de la producción. Suponiendo los casos cuando se realiza el proyecto (años fiscales de meta) y cuando no se realiza, la comparación del rendimiento y del volumen de producción es como se muestra a continuación, estimándose el incremento (beneficio) de utilidad neta en 492.761 mil G.

Unidad: G

| Con Proyecto        |                     |              | Sin Proyecto        |                     |              | Incremento<br>(Beneficio) |
|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------------|
| Valor de Producción | Costo de Producción | Ingreso Neto | Valor de Producción | Costo de Producción | Ingreso Neto |                           |
| 2.263.682           | 1.151.867           | 1.111.815    | 1.343.889           | 724.835             | 619.054      | 492.761                   |

Además, con la implementación del riego, se espera mejorar la calidad de las hortalizas y frutas, estimándose el incremento de ingresos en 57.040 mil G, como beneficio que se percibe por la buena calidad (Aquí no se incluye lo correspondiente a las 524 toneladas de uva destinadas para elaborar el vino).

2) Beneficios por mejoramiento de camino y rehabilitación de puentes.

Como beneficios que se pueden obtener por el mejoramiento de caminos y puentes, se puede mencionar el ahorro de gastos de transporte de los productos agropecuarios y de los insumos o bienes de producción, así como la merma de deterioro de las hortalizas y frutas. En caso de la rehabilitación del proyecto, el volumen anual de los productos agrícolas que se suministra (entrega) será de 52.100 toneladas y de los materiales que se entregan a las parcelas será de 12.000 toneladas, arrojando el total de 64.500 toneladas. Además, los caminos serán de gran utilidad para la gente que mora en las vecindades y los beneficios que se obtienen se estiman como sigue:

|                                                                                   |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| - Productos agrícolas e insumos de producción dentro del área del proyecto :      | 322.157 mil G |
| - Productos agrícolas que se introducen de los alrededores y circulan en el área: | 545.439 mil G |
| - Merma del deterioro de hortalizas y frutas :                                    | 57.040 mil G  |
| Total :                                                                           | 924.636 mil G |

miento de agua potable y de riego

Los beneficios que se obtienen por las mejoras citadas, y si se evalúan como costos correspondientes a las instalaciones de sustitución en caso de que no se realice el proyecto, se estiman como sigue:

|                                                                                                                        |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| - Costo de pozos poco profundos (333 sitios) :                                                                         | 89.910 mil G  |
| - Gastos por concepto de labores de obtención de agua de otras fuentes cuando se secan los pozos de los agricultores : | 26.460 mil G  |
| - Abastecimiento de agua a la zona urbana :                                                                            | 14.016 mil G  |
| Total :                                                                                                                | 130.386 mil G |

4) Beneficios por la mejora de instalaciones de industrialización de productos agrícolas

Con la mejora de las instalaciones de control de temperatura (refrigeración) en el proceso de elaboración del vino, se puede mejorar la calidad. El volumen de producción anual de vino en el lagar de la Cooperativa de La Colmena, se estima en 740 mil litros y se podrá incrementar el precio actual de 210 G a 350 G por litro debido a la mejora de la calidad. Como resultado, en caso de realizar el proyecto, el incremento de ingresos se estima en 103.600 mil G (140 G x 740.00 litros).

5) Beneficios por la mejora del drenaje

Las praderas que se encuentran actualmente en tierras de mal drenaje se dejarán tal como se utilizan debido a que los suelos no son fértiles y aunque se mejore el drenaje no habrá mayor beneficio con terreno de cultivo. Sin embargo, con el drenaje, pero utilizándolas como praderas, se podrá aumentar 1.0 cabeza de ganado/ha. y calculando el incremento anual de 20% en el suministro, de las 250 ha se estima el incremento de 50 cabezas de ganado para carne, equivalente a 8.800 mil G.

6) Beneficios por la mejora de las instalaciones de distribución

Si estas instalaciones no se mejoran, la producción agrícola será transportada en lotes pequeños de cargamentos y al contrario, si se mejoran, se podrán hacer clasificaciones por destino y utilizar camiones grandes de transporte a los mercados. En caso de los gastos de transporte desde La Colmena hasta Asunción, si se utilizan camiones grandes en vez de pequeños, el flete sale más barato con una diferencia de 4.000 G/tonelada. Aún limitando el transporte por camiones grandes al de hortalizas y frutas (excepto la uva para el vino) y tomando como base el volumen anual de 10.770 toneladas, se estima que se podrá ahorrar 43.763 G al año.

7) Beneficios en total y variación anual

Sumando todos los beneficios de los diversos rubros indicados en 1) a 6), se obtiene el total el 2.188.018 mil G al año. Sin embargo, en caso de la producción agrícola, considerando el tiempo necesario para la difusión de técnicas de cultivo cuando se realice el proyecto, también el hecho de que se necesitan algunos años para que se desarrollen los árboles de fruta, la variación anual de los beneficios que se obtienen es como se indica a continuación:

Producción de hortalizas:

|                                           |                                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1er. año después de terminar el proyecto: | 30% del incremento de producción meta |
| 2do. año, idem -                          | : idem, 70%                           |
| 3er. año, idem -                          | : idem, 100%                          |

Producción de frutas (árboles desarrollados):

|                                           |                                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1er. año después de terminar el proyecto: | 50% del incremento de producción meta |
| 2do. año, idem -                          | : idem, 100%                          |

Producción de frutas (nuevos cultivos):

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1er. año después de terminar el proyecto: | 0% del incremento de producción meta |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|

|                  |              |
|------------------|--------------|
| 2do. año, idem - | : idem, 20%  |
| 3er. año, idem - | : idem, 50%  |
| 4to. año, idem - | : idem, 80%  |
| 5to. año, idem - | : idem, 90%  |
| 6to. año, idem - | : idem, 100% |

De acuerdo con los datos anteriores, la variación anual de los beneficios después de determinar el proyecto se estima como sigue:

|                                                                                          |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                          | <u>Unidad: 1.000 G</u> |
| 1er. año después de terminar el proyecto<br>(3er. año desde el inicio de la explotación) | : 1.480.297            |
| 2do. año después de terminar el proyecto<br>(4to. año desde el inicio de la explotación) | : 1.851.861            |
| 3er. año después de terminar el proyecto<br>(5to. año desde el inicio de la explotación) | : 2.088.109            |
| 4to. año después de terminar el proyecto<br>(6to. año desde el inicio de la explotación) | : 2.138.928            |
| 5to. año después de terminar el proyecto<br>(7mo. año desde el inicio de la explotación) | : 2.163.473            |
| 6to. año después de terminar el proyecto<br>(8vo. año desde el inicio de la explotación) | : 2.188.018            |

### 7.2.2 Costos

Como costos, se indican los costos de construcción de obras, costo de asesoramiento técnico, costos/gastos de administración y mantenimiento, también de reemplazo o sustitución de las instalaciones y de producción (la parte correspondiente al incremento).

Los costos de construcción de obras, inclusive el costo de asesoramiento técnico, se estiman en 14.856 millones de G, que se desembolsarán de acuerdo con el proceso o programa de las construcciones y como se indica a continuación:

|          |                       |         |        |
|----------|-----------------------|---------|--------|
|          | (Unidad: millón de G) |         |        |
|          | Rubro A               | Rubro B | Suma   |
| 1er. año | 3.035                 | -       | 3.035  |
| 2do. año | 7.596                 | -       | 7.596  |
| 3er. año | 1.970                 | 2.255   | 4.225  |
| Total    | 12.601                | 2.255   | 14.856 |

(Notas) \* Rubro A: Caminos, riego, drenaje, agua potable, difusión y administración, industrialización de productos, distribución, parcela demostrativa, maquinaria, asesoramiento técnico.

\* Rubro B: Electrificación, telecomunicación, sanidad,

educación, sub-centros, parques rurales,  
tratamiento de la basura.

### 7.3 Índice de Beneficio Interno

A base de los costos y beneficios estipulados en el párrafo 7.2 anterior, si se calcula la tasa interna de retorno (T.I.R) en relación con el Ruburo A indicado arriba y cuyos beneficios directos se pueden expresar en forma cuantitativa durante 50 años, se obtiene  $i = 12,0\%$ .

Además, el resultado del análisis de sensibilidad es como se indica abajo.

- |                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (1) Encaso de que el costo de construcción sea 10 % más elevado que el del proyecto | : 11,0 % |
| (2) En caso de que el período de construcción se demore un año más                  | : 11,5 % |
| (3) En caso de que los beneficios sean 5 % menor que valor estimado                 | : 11,3 % |
| (4) En caso de que se traslapen (1) y (3)                                           | : 10,2 % |
| (5) En caso de que el tiempo de cambio de divisas sea US\$ 1 = 550 G                | : 15,6 % |

Debido a que en el cálculo de estos valores se ha eliminado los factores relacionados con la inflación, se consideran que son valores adecuados en los proyectos de esta categoría.

### 7.4 Análisis Financiero

- (1) Plan de reembolso de los préstamos obtenidos para la ejecución del proyecto

Bajo la consideración de que el costo total del proyecto asciende a 14.856 millones de G y que el interés es de 3,5 % anual con cinco años de gracia (Caso I: cuando se paga el interés durante el período de gracia, Caso II: cuando no se paga éste interés durante el período de gracia) y que el reembolso que se deberá hacer cada año, es como se indica a continuación:

unidad: 1.000 G

| Caso | Interés durante el período de gracia | Monto de reembolso |
|------|--------------------------------------|--------------------|
| I    | 519.971                              | 1.045.251          |
| II   | -                                    | 1.241.441          |

- (2) Plan de reembolso de los préstamos para la construcción de las instalaciones terminales de riego y de abastecimiento de agua potable

- 1) En ubicación con estos préstamos que se incluyen en el plan de reembolso indicado en el inciso(1) anterior, para las instalaciones terminales de riego, equivalente a 924.000 G., y bajo las mismas condiciones que las anteriores, el cálculo es como sigue:

| Caso | Interés anual durante el periodo de gracia(5 años) | unidad : 1.000 G            |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|      |                                                    | Monto de reembolso(20 años) |
| I    | 32.340 (80,9)                                      | 65.014 (162,5)              |
| II   | -                                                  | 77.217 (193,0)              |

Nota: Las cifras entre paréntesis ( ) indican el monto a reembolsar por una hectárea, calculando 400 ha como area total que se beneficia.

- 2) Al igual que arriba, en relación con el préstamo equivalente a 77.000 mil G para las instalaciones terminales de abastecimiento de agua potable, el cálculo es como sigue:

| Caso | Interés anual durante el periodo de gracia(5 años) | unidad : 1.000 G            |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|      |                                                    | Monto de reembolso(20 años) |
| I    | 2.695 (8,1)                                        | 5.418 (16,3)                |
| II   | -                                                  | 6.435 (19,3)                |

Nota: Las cifras entre paréntesis ( ) indican el monto a reembolso por cada casa, calculando que son 333 casas que se benefician.

### (3) Análisis financiero de los agricultores modelo

La comparación de los ingresos (renta disponible) de los agricultores modelo clasificada por tipos, es como sigue, suponiendo los casos cuando se realiza el proyecto (con proyecto) y cuando no se realiza (sin proyecto).

Unidad:1.000 G

| Tipo * | Con Proyecto  |                     |                  | Sin Proyecto  |                     |                  |
|--------|---------------|---------------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|
|        | Ingreso Bruto | Costo de Producción | Ingreso Agrícola | Ingreso Bruto | Costo de Producción | Ingreso Agrícola |
| 1      | 5.007         | 2.162               | 2.846            | 1.400         | 790                 | 610              |
| 2      | 4.080         | 1.310               | 2.769            | 1.200         | 230                 | 970              |
| 3      | 5.418         | 21.887              | 3.229            | 2.400         | 850                 | 1.550            |
| 4      | 2.928         | 812                 | 2.116            | 1.840         | 800                 | 1.040            |
| 5      | 5.982         | 1.319               | 4.663            | 4.920         | 2.720               | 2.200            |
| 6      | 10.003        | 2.802               | 7.200            | 7.400         | 3.800               | 3.640            |
| 7      | 8.358         | 2.239               | 6.628            | 8.586         | 5.206               | 3.380            |

\*Tipo de Explotación Agrícola

Tal como se muestra arriba, los agricultores modelo tendrán un incremento anual de ingresos equivalente a 1.076.000 - 3.540.000 G. Consecuentemente están posibilitados para abonar las cuotas de riego; 73.400 G/ha, de abastecimiento de agua; 18.066 G/casa) relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones. También están capacitados para reembolsar las cuotas relacionada con los costos de construcción de las insatalaciones terminales estimadas en el inciso (2) del párrafo 6.4. Como referencia, estas cuotas son: riego 162,5 mil G/ha/año, de abastecimiento de agua potable: 16,3 - 19,3 mil G/casa/año.

**CAPITULO 8    CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES**





## CAPITULO 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 Conclusiones

El proyecto de desarrollo agrícola integrado en La Colmena ha sido formulado en base a investigaciones y estudios relacionados a los problemas inherentes a la agricultura y al ambiente rural en un área de 11.000 ha. Consecutivamente, se estableció el Plan Maestro y se llevó a cabo el Estudio de Factibilidad de los proyectos prioritarios. Las siguientes son las conclusiones de estos estudios.

#### 8.1.1 Plan Maestro

- (1) El área del proyecto cuenta con condiciones apropiadas para promover la agricultura múltiple con cultivos en secano en las áreas sub-urbanas de Asunción. Asimismo, dicha área se ubica como modelo de las áreas rurales de administración agrícola con cultivos mayores de frutas y vegetales en las áreas metropolitanas cercanas. Por todo esto, se considera que el área del proyecto merece recibir los beneficios de un completo plan de mejoramiento rural.
- (2) Se propondrán proyectos conteniendo los siguientes puntos (los resultados finales se obtendrán dentro de 10 años):
  - Mejoramiento de caminos : 85,6 km en longitud total
  - Provisión de instalaciones de riego y drenaje : 900 ha a beneficiarse
  - Mejoramiento de las instalaciones rurales del suministro de agua potable : 565 casas a beneficiarse, incluyendo el área urbana
  - Mejoramiento del sistema eléctrico y de telecomunicación : 48,8 km para la electricidad y 24,3 km para la telecomunicación
  - Implementación de las instalaciones de atención médica e instalaciones educativas : Ambulancia, escuelas, áreas de deporte, parques rurales, alcantarillado y tratamiento de la basura
  - Mejoramiento del sistema de procesamiento y comercialización agrícola : Instalaciones para la bodega del vino, instalaciones de recolección y transporte
  - Proporcionamiento de la extensión agrícola e instalaciones de O y M (Administración y Mantenimiento) : Centro principal - 1  
Sub-centros - 10
- (3) A fin de llevar a cabo los proyectos propuestos, será necesaria una inversión total de 31.840 millones G, sin embargo, paralelamente a dicha inversión, se prevé un aumento en la producción

agrícola de 1.027 millones G, la reducción de los costos de transporte en 1.176 millones G, un aumento en las oportunidades de empleo para 58.000 personas, etc.

### 8.1.2 Proyectos Prioritarios

(1) Entre los proyectos propuestos en el Plan Maestro, se les ha otorgado prioridad a los siguientes:

- Mejoramiento de caminos : 64,3 km de longitud total
- Provisión de instalaciones : 400 ha a beneficiarse de riego
- Mejoramiento de las instala- : 100 ha a beneficiarse ciones de drenaje
- Mejoramiento del suministro : 493 casas a beneficiarse, de agua potable rural incluyendo el área urbana
- Electricidad : Instalación de una línea de distribución de 48,4 km
- Telecomunicación : Instalación de una línea de distribución de 14,0 km
- Implementación de las : Ambulancia - 1 instalaciones de atención médica Cámara de oxígeno - 1
- Mejoramiento de las instala- : Reconstrucción de escuelas ciones educativas 2 escuelas
- Proporcionamiento de : Parcela demostrativa - 5,000 m<sup>2</sup> extensión agrícola e instala- ciones del centro O y M
- Provisión de sub-centros : 4 lugares y parques rurales
- Mejoramiento del sistema de : 1 equipo alcantarillado y tratamiento de la basura
- Mejoramiento de las instala- : Frigoríficos para la planta de ciones de procesamiento y fabricación de vinos, instala- comercialización agrícola ciones de recolección y trans- porte (640 m<sup>2</sup>)

(2) Es aconsejable la pronta ejecución de estos proyectos. La inversión requerida para dicha ejecución se estima en 14.856 millones G. El programa de implementación de estos proyectos será propuesto como de 3 años, incluyendo el diseño detallado.

(3) La tasa económica interna de retorno del proyecto se estima en 12,0 con las inversiones requeridas y los beneficios esperados. Asimismo, los resultados de los análisis indican una tasa del 10,2 al 15,6 % teniendo en cuenta los cambios de las condiciones estimadas.

Estos resultados muestran cifras adecuadas a esta clase de proyecto (no se incluye el factor de la inflación).

- (4) Los costos de O y M para la irrigación y el suministro de agua potable rural se estiman de la siguiente manera:

- Irrigación (400 ha) : 73.433 G/ha (10 G/m<sup>3</sup>)
- Suministro de agua potable rural (2.950 personas, 200 l/persona al día) : 38 G/m<sup>3</sup>

Estas cifras muestran que el costo para la irrigación es menor que la existente para los agricultores que ya cuentan con ella y el costo para el suministro del agua potable rural es casi igual al de las áreas urbanas. Adicionalmente, el área del proyecto dispondrá de un suministro de agua estable.

- (5) Los resultados del balance de prueba (con las condiciones del proyecto) en las ganancias, pérdidas e ingresos de un agricultor modelo con cada tipo de cultivo, muestran que todos los agricultores modelo ven aumentadas sus utilidades de 2 a 4,7 veces más que si dicho balance se hubiese efectuado sin las condiciones del proyecto.

Estos hechos justifican la ejecución del proyecto (proyectos prioritarios), tanto económica, financiera como socialmente.

## 8. 2 Recomendaciones

- (1) En base a las conclusiones mencionadas anteriormente, es aconsejable la pronta ejecución de los proyectos prioritarios.
- (2) El gobierno de Paraguay llevará a cabo los procedimientos necesarios a fin de reunir los fondos necesarios para la ejecución del proyecto. Paralelamente a estos procedimientos, se establecerá una organización definida como cuerpo ejecutor.
- (3) Los siguientes puntos serán preparados entre los beneficiarios:
  - Un plan concreto sobre la estructura de la cooperativa para la ejecución del proyecto.
  - Preparación del lugar de construcción requerido para el proyecto.
  - Confirmación de los beneficiarios en la irrigación y suministro de agua potable rural.
  - Asignación de parcelas a los beneficiarios (fondo necesario para el mejoramiento de instalaciones terminales).
  - Un plan concreto de la organización de O y M luego de la culminación del proyecto, así como un plan de fondos de administración de dicha organización.

- (4) Se propondrá el establecimiento de una institución dedicada a la implementación del proyecto (COORDINACION), con fines de ejecución de la planificación, diseño y supervisión total, en vista de que el proyecto abarca varios campos y las autoridades competentes son diferentes. En cuanto a la operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto, especialmente los caminos provinciales y agrícolas, así como la irrigación y el suministro del agua potable rural, los beneficiarios formarán una asociación y manejarán su O y M bajo la orientación de los oficiales concernientes.
- (5) A fin de revelar los efectos de la implementación del proyecto, es indispensable el establecimiento y extensión de la técnica agrícola, incluyendo el manejo del agua. Asimismo, es aconsejable la orientación oficial para el fortalecimiento de la organización de agricultores, ayuda financiera a los pequeños agricultores, etc. Con todo esto, los oficiales concernientes tomarán parte como una etapa de la planificación e implementación del proyecto.
- (6) Se propondrá una cantidad determinada del sistema de agua (consumo) para la irrigación y suministro del agua potable rural, ya que los recursos de agua en el área del proyecto no son suficientes, por lo que es indispensable su uso efectivo.
- (7) La planificación del proyecto se llevó a cabo a fin de elevar el grado de bienestar entre los habitantes del área a través de un total mejoramiento de la infraestructura rural, pero conservando sus recursos naturales y ambientales.

Estos conceptos y la administración agrícola de las áreas circundantes a las urbanas, servirán como modelo a fin de llevar a cabo el desarrollo regional en áreas similares.



JICA