

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA EL PROYECTO DE
PRODUCCION DE SEMILLAS DE HORTALIZAS
EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

REPUBLICA DE BOLIVIA

SEPTIEMBRE DE 1987

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

JICA LIBRARY



1040375[6]

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA EL PROYECTO DE
PRODUCCION DE SEMILLAS DE HORTALIZAS
EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

REPUBLICA DE BOLIVIA

SEPTIEMBRE DE 1987

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

国際協力事業団

| | | |
|-----------|-----------|------|
| 受入 月日 | '87.10.21 | 702 |
| 登録 No. | 16970 | 85.6 |
| | | GRF |

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio de Diseño Básico para el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas en el Departamento de Cochabamba, República de Bolivia, y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

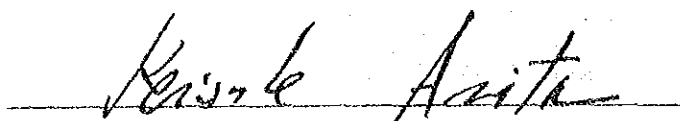
La Agencia de Cooperación Internacional del Japón envió a Bolivia una misión para el Estudio de Diseño Básico presidida por el Dr. Jiro Hontani, Examinador de la División de Semillas y Plantones de la Dirección de Producción Agrícola del Ministerio de Agricultura, Forestal y Pesquería, desde el 24 de mayo hasta el 27 de junio de 1987.

La misión sostuvo deliberaciones sobre el Proyecto con las autoridades del Gobierno de la República de Bolivia y realizó estudios en el Sitio del Proyecto, prosiguió con los adicionales estudios y preparó el Borrador del Informe Final. Posteriormente, otra misión presidida igualmente por el Dr. Jiro Hontani fue enviada a Bolivia desde el 30 de agosto hasta el 11 de septiembre de 1987 con el objeto de explicar el contenido de dicho borrador, y fue así concluida la elaboración del presente documento.

Espero que este informe sirva de base para la realización de este Proyecto, trayendo buenos resultados en la producción de hortalizas y consecuentemente en la reactivación agraria en la República de Bolivia, y que contribuya al estrechamiento de las relaciones amistosas entre ambos países.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades pertinentes por su cooperación y apoyo brindados para el estudio de este Proyecto.

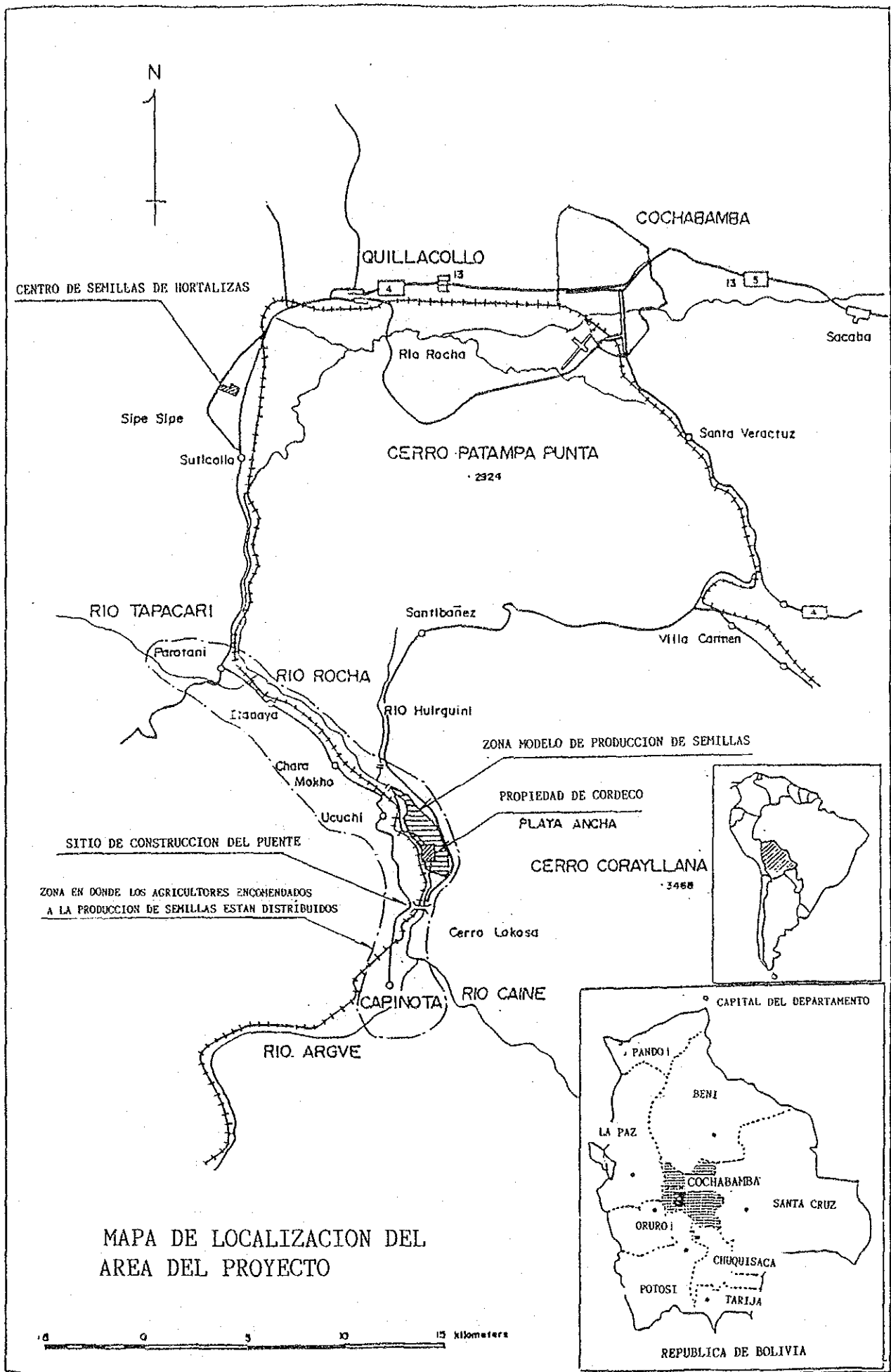
Septiembre de 1987.

A handwritten signature in black ink, reading "Keisuke Arita", written over a horizontal line.

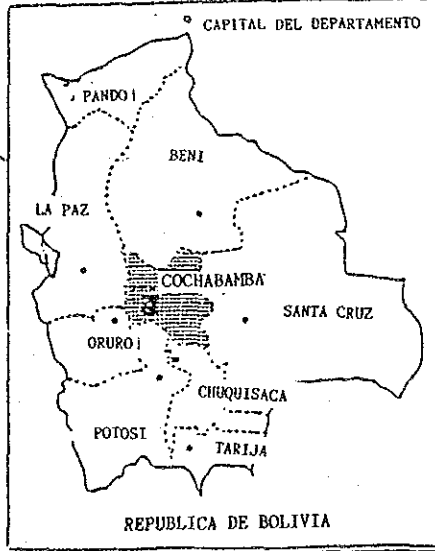
Keisuke Arita

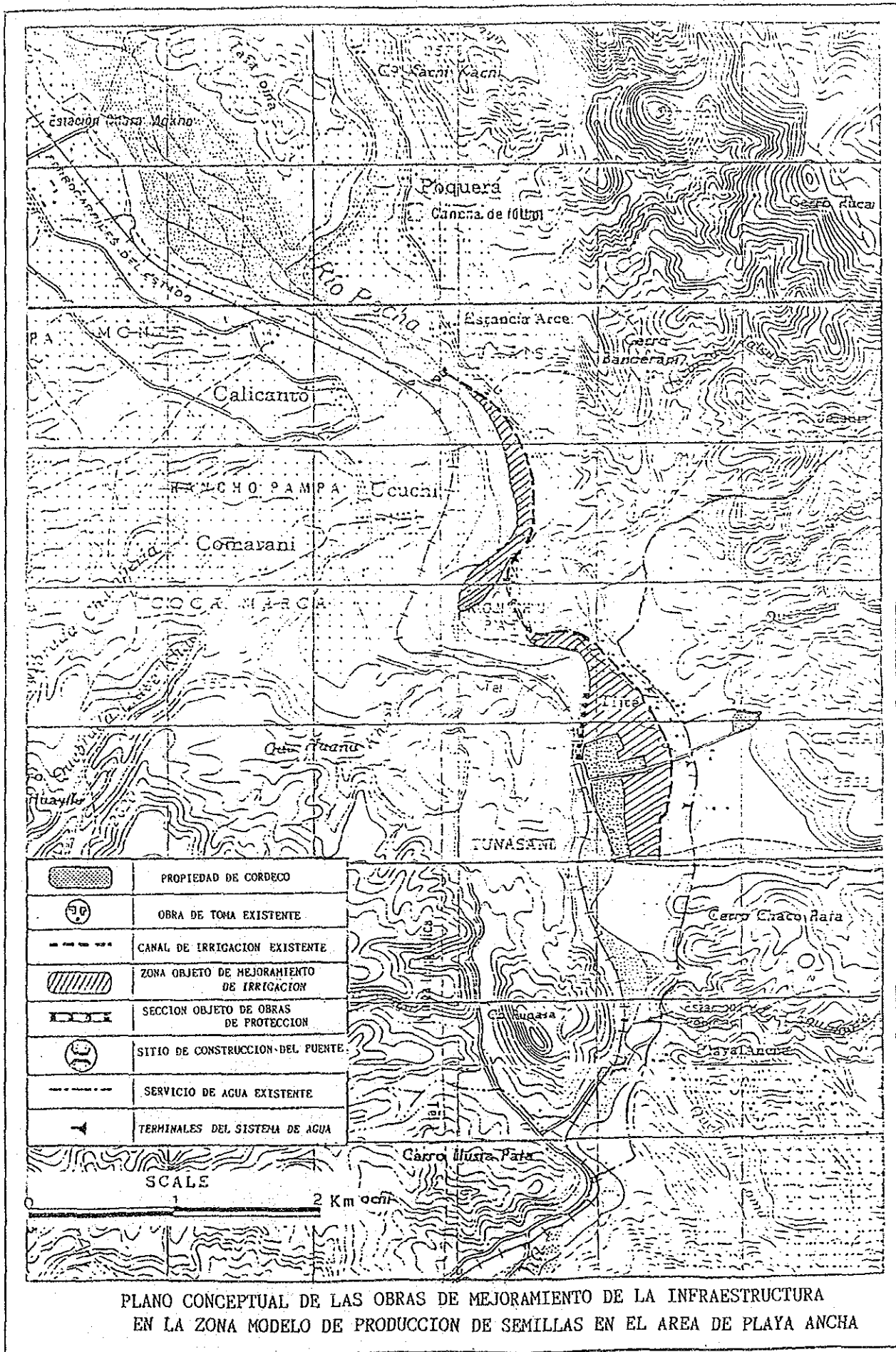
Presidente

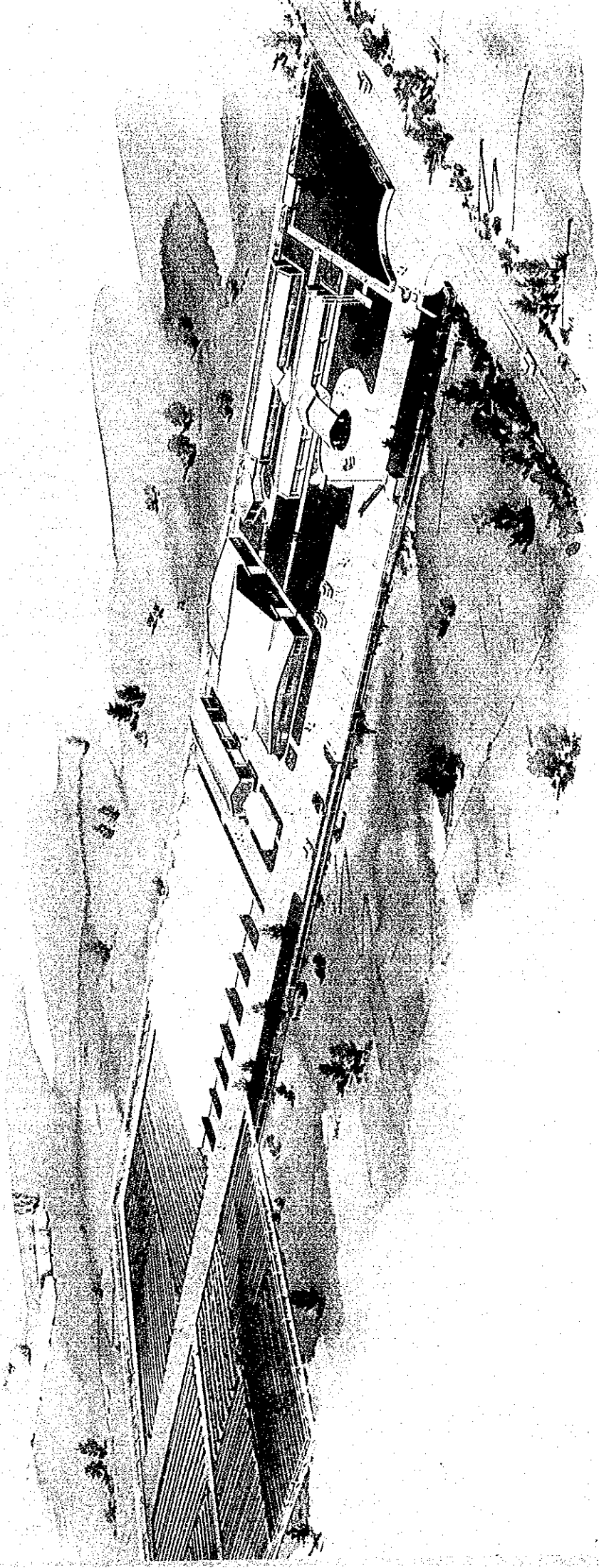
Agencia de Cooperación Internacional del Japón.



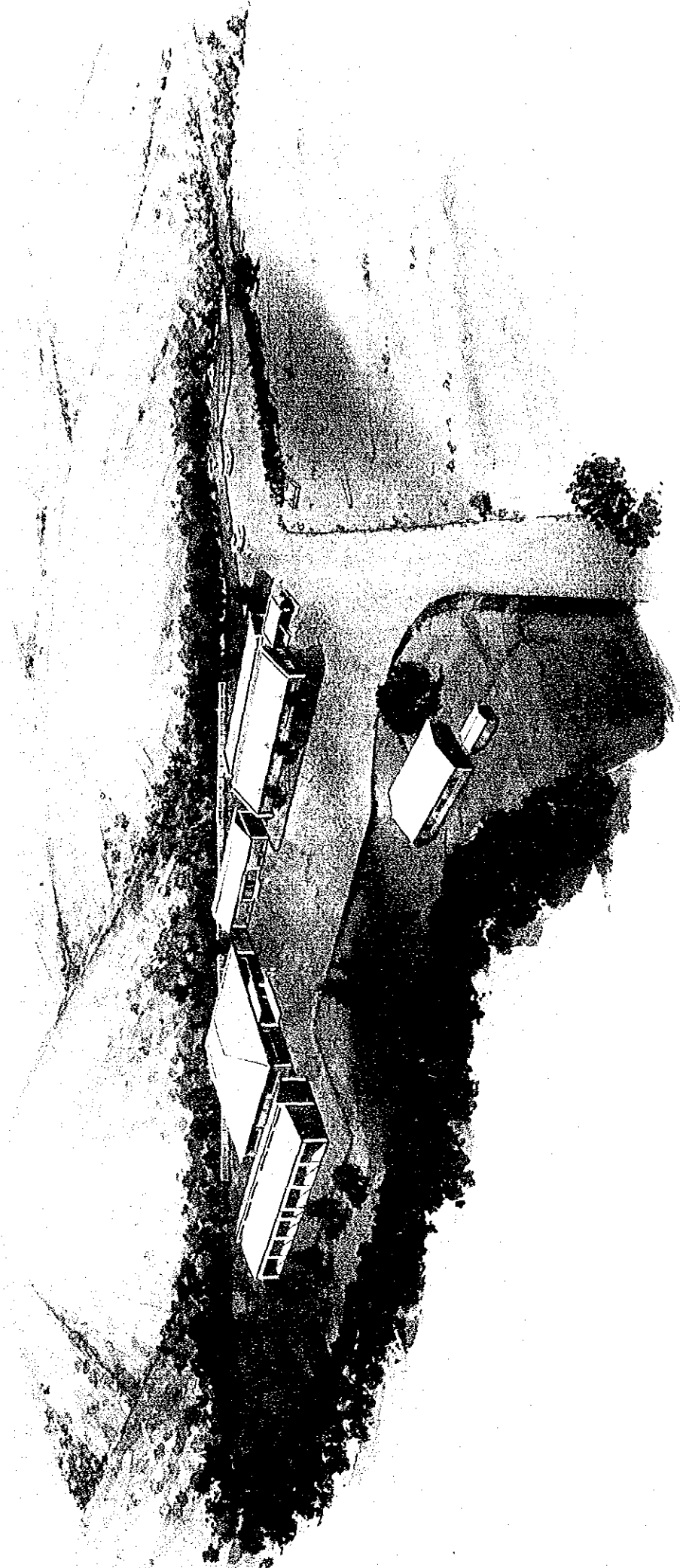
MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA DEL PROYECTO



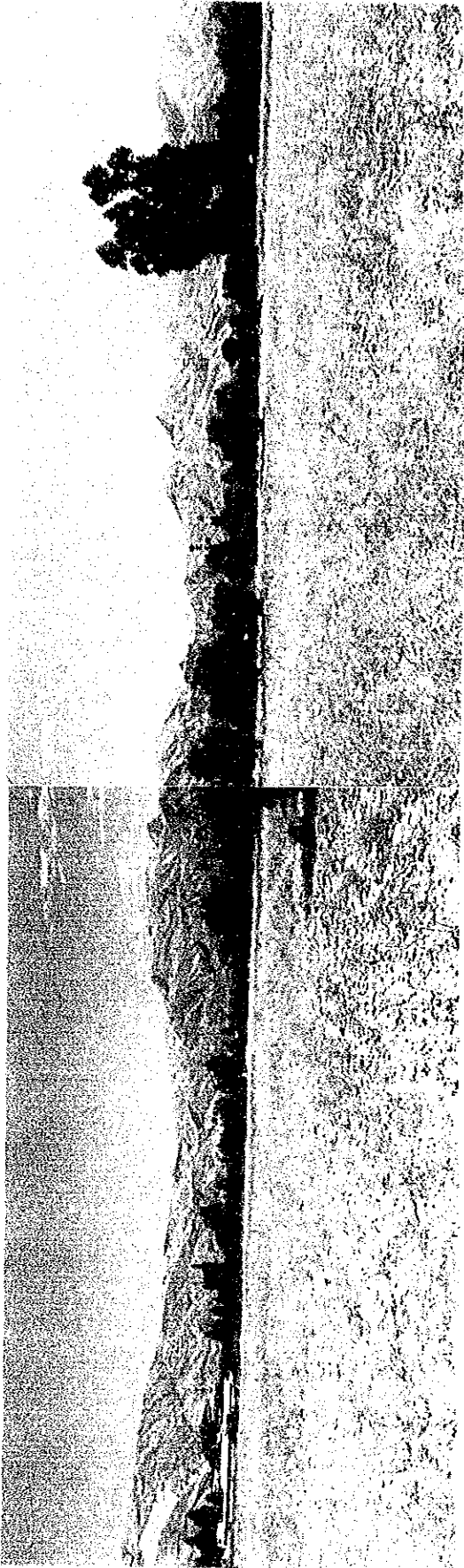




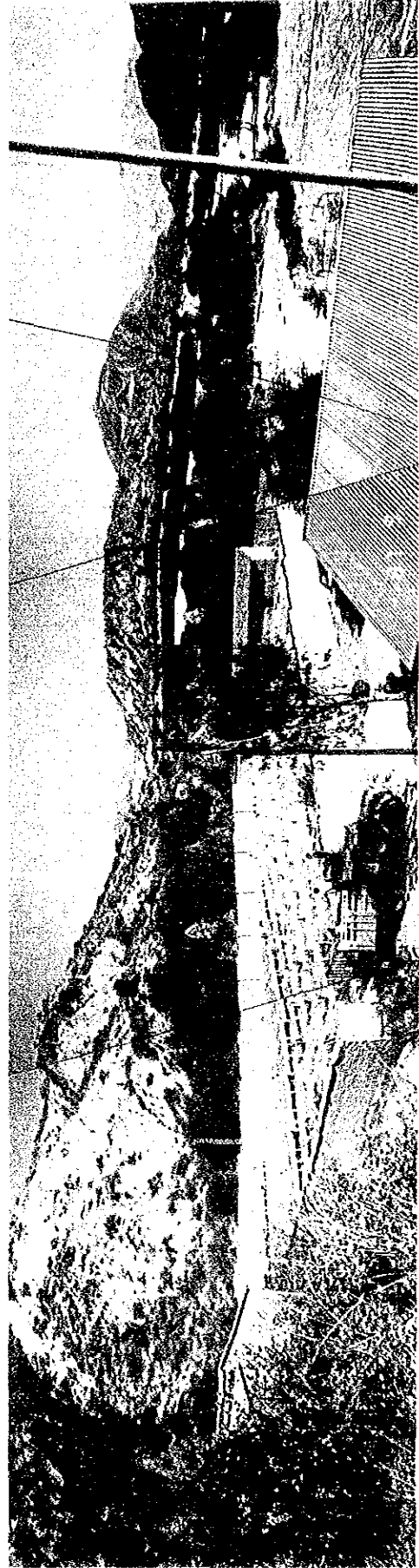
PERSPECTIVA A VISTA DE PAJARO DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS



PERSPECTIVA A VISTA DE PAJARO DEL ESTABLECIMIENTO DE LA PROPIEDAD DE GORDECO



SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS



SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DE LAS FACILIDADES DE LA PROPIEDAD DE COREMCO



SITIO PLANTEADO PARA
EL MEJORAMIENTO DE
LA OBRA DE TOMA



SITIO PLANTEADO PARA
EL MEJORAMIENTO DEL
CANAL DE IRRIGACION



SITIO PLANTEADO PARA LA
CONSTRUCCION DEL PUENTE

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA MODELO
DE PRODUCCION DE SEMILLAS EN EL AREA DE PLAYA ANCHA

RESUMEN

RESUMEN

La República de Bolivia (en adelante se denominará Bolivia) es una nación situada en la parte central del Continente Sudamericano con posesión de una superficie 3 veces mayor a la del Japón (1,100,000 km²). 1/3 de dicha superficie constituye el altiplano de más de 3,000 m s. n. m. en la parte occidental de la Cordillera de los Andes y los 2/3 restantes conforman la baja planicie del Oriente y los valles que se encuentran entre las mencionadas 2 planicies. En la baja planicie de las Amazonas al Norte el clima es extremadamente cálido en todo el año mientras que en las altas planicies de los Andes el clima es frío en todo el año. Esta diferencia del clima se debe a la altura; la temperatura promedio anual en La Paz es de 10.9°C, en Cochabamba 18.2°C y en Santa Cruz 24.6°C.

La población asciende a 6,429,000 habitantes (en 1985) con un índice de crecimiento poblacional de 2.8% (promedio de los años 1980-1985) y alrededor de 50% de la población se dedica a la agricultura.

La base económica de Bolivia es la minería, principalmente estaño y gas natural, la agricultura y la ganadería. A causa del decaimiento de la productividad del sector minero, industrias petroleras y de construcción en los últimos años, la reactivación de la producción agrícola está recobrando importancia.

La proporción de la producción agropecuaria es, en orden de importancia, tubérculos (20%), cereales (14%), frutales (12%), ganado vacuno carnero (13%), y hortalizas (5.3%). A pesar de que la proporción de las hortalizas es reducida, su demanda está aumentando debido al cambio de la vida alimenticia de los habitantes en los últimos años, y paralelo a ello la inclinación al cultivo de las hortalizas principalmente en las proximidades de las ciudades es cada vez mayor.

El 80% de las semillas de hortalizas de Bolivia depende de las importaciones. Depender de las semillas importadas implica un obstáculo en el proceso de la reactivación del cultivo de hortalizas ya que el abastecimiento estable de las semillas de especies más apropiadas a cada zona productora en el interior del país a precios reducidos y elevar la

proporción de autosuficiencia son fundamentales para ello.

Con el propósito de mejorar la producción hortícola en Bolivia mediante la producción de semillas mejoradas, establecimiento de un sistema de multiplicación, su extensión y suministro estable, el Gobierno de Bolivia planteó el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas en el Departamento de Cochabamba y solicitó al Gobierno del Japón la Cooperación Financiera No Reembolsable para el mejoramiento de la infraestructura del campo de cultivo de semillas y de sus alrededores, construcciones y suministro de los equipos y maquinarias requeridas para la realización del Proyecto.

En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón decidió realizar estudios respecto a su pertinencia y el estudio de diseño básico para la elaboración de la política fundamental más apropiada para el citado Proyecto. Así, la Misión del Estudio de Diseño Básico fue enviado a Bolivia mediante la JICA desde el 24 de mayo hasta el 27 de junio de 1987. En septiembre de 1987 otra misión fue enviada a Bolivia con el objeto de explicar y sostener deliberaciones respecto al contenido del Informe Final, se sostuvo discusiones al respecto, y el Gobierno de Bolivia confirmó y aceptó su contenido.

Las principales conclusiones a las que se han llegado en el Estudio son las siguientes:

El área que abarca el Proyecto está situada a lo largo del Río Rocha que corre desde la parte Occidental de la Ciudad de Cochabamba de Norte a Sur. La precipitación es reducida registrándose un promedio anual de 524 mm. Se tienen dos épocas: una de lluvia que son los meses de noviembre a marzo y la otra seca de abril a octubre; en la época seca el ambiente es muy seco y la evaporación es muy grande requiriéndose a consecuencia la irrigación. La temperatura mensual promedio es estable y oscila entre 13°C a 20°C a pesar de que las temperaturas varían mucho entre el día y la noche. Las condiciones arriba citadas son muy óptimas para el cultivo de las hortalizas.

En el presente Proyecto, el Centro de Semillas será establecido en Villa Montenegro situada a 23 Km al Oeste de la Ciudad de Cochabamba, carretera Cochabamba - La Paz; la base de la producción de las semillas básicas será establecida en la Propiedad de CORDECO de Playa Ancha, situada a 30 Km desde el Centro bajando a lo largo del Río Rocha.

Las actividades a ser llevadas a cabo en este Proyecto son:

- 1) Producción de las semillas básicas
- 2) Producción de las semillas certificadas por los agricultores encomendados
- 3) Procesado de semillas básicas y certificadas, inspección de las semillas para su aprobación oficial, su conservación
- 4) Extensión de las técnicas de cultivo y de producción de semillas
- 5) Exámenes de cultivo y de comparación de especies
- 6) Mejoramiento de la Zona Modelo de Producción de Semillas
- 7) Promoción y ventas de las semillas certificadas

En el plan de producción de semillas en su primera instancia serán consideradas 4 especies: cebolla, zanahoria, beterraga y tomate; en cuanto a rábano, repollo, lechuga, coliflor y arvejas verdes, se realizarán exámenes de cultivo y de producción de semillas y una vez establecidas las técnicas de cultivo será puesta en práctica su producción.

El volumen anual de producción constante propuesto en este Proyecto será alcanzado en el cuarto año de operación bajo el siguiente programa:

PROGRAMA DE PRODUCCION DE LAS SEMILLAS CERTIFICADAS POR AÑO

| Nombre | Primer Año | | Segundo Año | | Tercer Año | | Cuarto Año | |
|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | Superficie ha | Volumen Kg | Superficie ha | Volumen Kg | Superficie ha | Volumen Kg | Superficie ha | Volumen Kg |
| Cebolla | 14.0 | 2,800 | 19.0 | 3,800 | 30.0 | 6,000 | 50.0 | 10,000 |
| Zanahoria | 9.8 | 1,960 | 13.0 | 2,600 | 21.0 | 4,200 | 35.0 | 7,000 |
| Beterraga | 6.2 | 1,360 | 8.0 | 1,760 | 14.0 | 3,080 | 22.0 | 4,840 |
| Tomate | - | - | - | - | 9.0 | 1,170 | 15.0 | 1,950 |
| Total | 30.0 | - | 40.0 | - | 74.0 | - | 122.0 | - |
| Proporción | 25 % | - | 30 % | - | 60 % | - | 100 % | - |

La meta de la producción anual constante de semillas es alcanzar a abastecer la demanda nacional en su 40% en el caso de cebolla y zanahoria, y en su 30% en el caso de beterraga y tomate.

El Centro de Semillas y la Propiedad de la Corporación Regional de Desarrollo de Cochabamba (CORDECO) tendrán su propio personal y técnicos distribuidos para cada rama de trabajo que realizará la producción de las semillas puras y básicas, y serán operados en forma económicamente independiente a base de los ingresos por venta de las semillas certificadas producidas bajo contratos a ser establecidos entre el Centro de Semillas y los agricultores residentes del Valle Bajo.

La magnitud de las construcciones, instalaciones, maquinarias y equipos para el Centro de Semillas de Hortalizas, para la Propiedad de CORDECO y las facilidades de la Zona Modelo de Producción de Semillas determinados acorde a las concepciones expuestas anteriormente es como se detalla a continuación:

I. Centro de Semillas

1. Construcciones

| | |
|---|----------------------|
| 1) Edificio de procesado de semillas | 1,490 m ² |
| 2) Edificio de administración y entrenamiento | 495 m ² |
| 3) Alojamiento | 495 m ² |
| 4) Comedor | 64 m ² |
| 5) Guardianía | 12 m ² |
| 6) Graje para maquinarias agrícolas | 210 m ² |
| 7) Depósito de fertilizantes | 49 m ² |
| 8) Casa de energía eléctrica | 35 m ² |
| 9) Caseta para bomba de agua | 12 m ² |
| TOTAL | 2,862 m ² |

2. Instalaciones, equipos y maquinarias

- 1) Instalaciones para el mejoramiento de especie y producción de semillas
- 2) Líneas para el procesado de semillas
- 3) Equipos para la inspección de semillas
- 4) Materiales para administración y entrenamiento
- 5) Vehículos y maquinarias agrícolas
- 6) Instrumentos para el taller de maquinarias agrícolas
- 7) Transreceptor de comunicación

II. Propiedad de CORDECO

1. Construcciones

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1) Edificio de administración | 346 m ² |
| 2) Almacén de bulbos | 126 m ² |
| 3) Depósito de abono | 400 m ² |
| <u>Total</u> | 872 m ² |

2. Equipos y maquinarias

- 1) Vehículos y maquinarias agrícolas
- 2) Materiales y equipos para el taller de maquinarias agrícolas
- 3) Transreceptor de comunicación

III. Mejoramiento de la infraestructura de la Zona Modelo

| | | |
|---|--|-----------|
| 1) Reparación de la obra de toma | Vertedero fijo L=30m, altura H=1.0, un canal de conexión | 1 unidad |
| 2) Reparación del canal de riego | a) Construcción del canal de conexión con el dique | 200 m |
| | b) Obra de prevención de infiltración (piedra plomada con concreto) | 100 m |
| | c) Obra de prevención de infiltración, y obra de protección del talud (revestimiento del canal con mortero, mampostería de piedra) | 150 m |
| | d) Obra de tubería (tubo de 800 mm recubierto de concreto), 2 sisternas para limpieza | 40 m |
| | e) Refacción de las obras de derivación (compuertas metálicas y cajas de concreto) | 4 sitios |
| 3) Mejoramiento del campo de cultivo de la Propiedad de CORDECO | a) Nivelación de las parcelas de cultivo | 10 ha |
| | b) Construcción del desarenador (en las derivaciones) | 10 sitios |
| | c) Mejoramiento de los canales de drenaje (excavación de 5 canales) | 1,250 m |
| | d) Mejoramiento de caminos parcelarios (300 m a ser construido y 2,350 m a ser recubierto de grava) | 2,650 m |
| | e) Puentes de madera | 6 sitios |
| 4) Obra de protección del campo de cultivo | Obra de protección de mampostería con mortero (H = 2.0 - 2.5 m) | 425 m |
| 5) Construcción del puente | Puente de vigas premoldeadas Ancho: 4.0 m x largo: 70 m (23 m x 3 luces) | 1 sitio |

La entidad ejecutora del Proyecto (CORDECO). Una vez culminada la construcción, el mantenimiento y administración de cada una de las facilidades serán realizadas por el Centro de Semillas de Hortalizas que pertenecerá a CORDECO.

En cuanto a la obra de toma y los canales de riego, tradicionalmente han sido mantenidos y administrados por una organización de las comunidades campesinas que controla el uso del agua, y por lo tanto, la obra de toma y los canales a ser construidos o mejorados en este Proyecto serán mantenidos y administrados por dicha organización.

Los costos de las construcciones y suministro de los materiales, a ser cubierto por Bolivia será aproximadamente de Bs.414,000. Los costos a ser cubiertos por Bolivia son principalmen: a) Costo de construcción del portón y las cercas, b) Compra del terreno de construcción del Centro de Semillas y c) Compra de los muebles, materiales de oficina, etc. El ingreso bruto de la venta de las semillas certificadas del Centro de Semillas en con el precio unitario de la mitad de las importadas el cuarto año de operación será aproximadamente de 467,000 Dólares Americanos, mientras que los gastos de operación será aproximadamente de 443,000 Dólares Americanos, obteniéndose un beneficio de 24,000 Dólares Americanos que podrán ser utilizados para la renovación de las maquinarias en el futuro.

A pesar de que en la primera instancia las hortalizas objeto de producción de semillas serán limitadas a 4, en el futuro serán ampliadas acorde al desarrollo de las técnicas de producción de semillas para alcanzar un mayor desarrollo operacional.

La realización del presente Proyecto contribuirá a la economía nacional ya que posibilita el desarrollo y mejoramiento de las especies hortícolas más apropiadas a las condiciones naturales de Bolivia, promoviendo la reactivación de la agricultura con el aumento de la producción y posibilitando la transición del estado dependiente en las importaciones a la autosuficiencia de semillas.

Considerando todos los beneficios arriba citados ha sido confirmado la pertinencia del Proyecto para ser considerado en el Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

Para impulsar el Proyecto, la formación de los técnicos del Centro de Semillas respecto al cultivo, producción, y recolección de semillas viene a ser de gran importancia, siendo aconsejable buscar cooperaciones técnicas de países desarrollados, enviar a los empleados del Centro a los países desarrollados para entrenamientos técnicos, etc.

INDICE

PREFACIO

MAPAS

FOTOGRAFIAS

RESUMEN

INDICE

LISTA DE LOS CUADROS

LISTA DE LAS FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

| | <u>PAGINA</u> |
|---|---------------|
| CAPITULO 1 GENERALIDADES | 1 |
| CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO | 3 |
| 2.1 SITUACION GENERAL DE LA AGRICULTURA | 3 |
| 2.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA AGRICULTURA | 3 |
| 2.1.2 SITUACION GENERAL DE LA PRODUCCION DE LAS HORTALIZAS | 5 |
| 2.1.3 SITUACION GENERAL DE LAS SEMILLAS DE HORTALIZAS ... | 13 |
| 2.2 COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON | 17 |
| 2.3 ANTECEDENTES Y ALCANCE DEL PROYECTO | 20 |
| 2.3.1 ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD | 20 |
| 2.3.2 ALCANCE DE LA SOLICITUD | 21 |
| 2.3.3 MODIFICACION DEL ALCANCE DEL PROYECTO | 24 |
| CAPITULO 3 SITUACION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO | 26 |
| 3.1 SITUACION SOCIO-ECONOMICA | 26 |
| 3.2 CONDICIONES NATURALES | 27 |
| 3.3 SITUACION ACUTUAL DE LA AGRICULTURA EN EL AREA DEL PROYECTO | 32 |

| | | |
|------------|--|-----|
| CAPITULO 4 | ALCANCE DEL PROYECTO | 34 |
| 4.1 | OBJETIVO | 34 |
| 4.2 | ESTUDIO DEL CONTENIDO DE LA SOLICITUD | 34 |
| 4.2.1 | ESTUDIO DEL ALCANCE DEL PROYECTO | 34 |
| 4.2.2 | ESTUDIO DE LAS CONSTRUCCIONES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS SOLICITADOS | 37 |
| 4.3 | PLAN DE PRODUCCION DE LAS SEMILLAS DE HORTALIZAS | 48 |
| 4.3.1 | HORTALIZAS OBJETO DE PRODUCCION DE SEMILLAS | 48 |
| 4.3.2 | PLAN DE CULTIVO PARA LA PRODUCCION DE LAS SEMILLAS | 49 |
| 4.4 | ALCANCE DEL PROYECTO | 56 |
| 4.4.1 | ENTIDAD EJECUTORA | 56 |
| 4.4.2 | PLAN DE EJECUCION | 56 |
| 4.4.3 | PLAN OPERACIONAL DEL CENTRO DE SEMILLAS | 59 |
| 4.5 | SITUACION GENERAL DEL AREA DE CONSTRUCCION | 74 |
| 4.5.1 | SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS | 75 |
| 4.5.2 | SITIO DE CONSTRUCCION DE LAS FACILIDADES EN LA PROPIEDAD DE CORDECO | 78 |
| 4.5.3 | MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA MODELO DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS | 81 |
| 4.6 | DETALLE GENERAL DE LAS CONSTRUCCIONES, CONSTRUCCIONES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS | 84 |
| 4.7 | COOPERACION TECNICA | 86 |
| CAPITULO 5 | DISEÑO BASICO | 87 |
| 5.1 | POLITICA FUNDAMENTAL PARA EL DISEÑO | 87 |
| 5.1.1 | CONDICIONES PARA EL DISEÑO DE LAS CONSTRUCCIONES, MAQUINALIAS Y EQUIPOS | 87 |
| 5.1.2 | DETERMINACION DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA | 98 |
| 5.1.3 | LINEA PARA EL DISEÑO DE RIEGO Y INFRAESTRUCTURA | 104 |
| 5.1.4 | PLAN DE IRRIGACION Y ANALISIS DE LAS CRECIDAS DEL RIO | 107 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 5.2 | PLAN BASICO DE LAS FACILIDADES | 128 |
| 5.2.1 | PLAN BASICO DE LAS CONSTRUCCIONES DEL CENTRO DE PRODUCCION DE SEMILLAS | 128 |
| 5.2.2 | PLAN BASICO DE LAS FACILIDADES DE LA PROPIEDAD DE CORDECO | 155 |
| 5.2.3 | PLAN BASICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA MODELO DE PRODUCCION DE SEMILLAS | 164 |
| 5.2.4 | PLANO Y DIAGRAMAS DEL DISEÑO BASICO | 167 |
| 5.3 | INSTALACIONES MAQUINARIAS Y EQUIPOS | 185 |
| 5.3.1 | POLITICA FUNDAMENTAL PARA LA DETERMINACION DE LAS INSTALACIONES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS | 185 |
| 5.3.2 | LISTA DE LOS MATERIALES | 186 |
| | | |
| CAPITULO 6 | PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA | 195 |
| | | |
| 6.1 | ORGANIZACION PARA LA EJECUCION DE LA OBRA | 195 |
| 6.2 | CLASIFICACION DE LAS OBRAS CONSTRUCCION ACORDE A LAS OBLIGACIONES DE CADA PARTE | 195 |
| 6.3 | PLAN DE EJECUCION | 198 |
| 6.3.1 | METODOS DE EJECUCION | 198 |
| 6.3.2 | CONDICIONES DE LA CONSTRUCCION Y PUNTOS A SER CONSIDERADOS EN LA EJECUCION DE LA OBRA | 199 |
| 6.3.3 | PLAN DE EJECUCION Y SUPERVISION | 200 |
| 6.3.4 | PLAN DE SUMINISTRO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS | 203 |
| 6.3.5 | PLAN DE EJECUCION DE LAS OBRAS A CARGO DE LA PARTE BOLIVIANA | 209 |
| 6.3.6 | CRONOGRAMA DE EJECUCION | 209 |
| 6.4 | COSTOS DE EJECUCION A CARGO DEL GOBIERNO DE BOLIVIA | 210 |
| | | |
| CAPITULO 7 | PLAN DE MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION | 211 |
| | | |
| 7.1 | REGIMEN DE MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION | 211 |
| 7.2 | PLAN DE MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION | 211 |

| | | |
|------------|--------------------------------------|-----|
| CAPITULO 8 | EVALUACION DEL PROYECTO | 214 |
| 8.1 | EFFECTOS DEL PROYECTO | 214 |
| 8.2 | PERTINENCIA DEL PROYECTO | 216 |
| CAPITULO 9 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 223 |
| 9.1 | CONCLUSIONES | 223 |
| 9.2 | RECOMENDACIONES | 224 |

APENDICE

LISTA DE LOS CUADROS

| | | <u>PAGINA</u> |
|-------------|--|---------------|
| CUADRO 2.1 | SUPERFICIE DE CULTIVO Y VOLUMEN DE PRODUCCION DE HORTALIZAS, AÑO 1985 | 8 |
| CUADRO 2.2 | ESTADO DE UTILIZACION DE LAS SEMILLAS MEJORADAS..... | 14 |
| CUADRO 2.3 | VOLUMEN Y PRECIO DE IMPORTACION DE LAS SEMILLAS DE HORTALIZAS | 15 |
| CUADRO 2.4 | PRECIO DE VENTA DE LAS SEMILLAS DE HORTALIZAS..... | 16 |
| CUADRO 2.5 | MONTOS DE COOPERACION FINANCIERA DEL JAPON PARA EL DESARROLLO DE BOLIVIA | 18 |
| CUADRO 2.6 | COOPERACION DE LOS PRINCIPALES MIEMBROS DEL DAC A BOLIVIA EN EL AÑO 1983 | 19 |
| CUADRO 3.1 | NUMERO DE LAS FAMILIAS AGRICOLAS Y DE LOS AGRICULTORES ENCOMENDADOS POR COMUNIDADES DEL VALLE BAJO | 26 |
| CUADRO 3.2 | DATOS METEOROLOGICOS | 29 |
| CUADRO 3.3 | CAUDAL DEL RIO ROCHA POR MES | 29 |
| CUADRO 3.4 | CALIDAD DE AGUA DEL RIO ROCHA | 30 |
| CUADRO 3.5 | CALIDAD DE AGUA DE LOS POZOS PROFUNDOS | 31 |
| CUADRO 4.1 | VOLUMEN DE PRODUCCION DE LAS SEMILLAS | 48 |
| CUADRO 4.2 | REQUERIMIENTO DE SEMILLA, VOLUMEN DE PRODUCCION, REQUERIMIENTO DE BULBOS (PLANTAS) MADRES Y VOLUMEN DE PRODUCCION DE SEMILLA | 51 |
| CUADRO 4.3 | PROGRAMA DE PRODUCCION DE SEMILLAS POR AÑO | 52 |
| CUADRO 4.4 | PROGRAMA DE PRODUCCION DE LAS SEMILLAS | 54 |
| CUADRO 4.5 | VOLUMEN DE PRODUCCION E INDICE DE ABASTECIMIENTO DE LAS SEMILLAS ANTE LA DEMANDA NACIONAL | 55 |
| CUADRO 4.6 | CLASIFICACION DE LAS OBRAS SEGUN LOS SITIOS DE EJECUCION | 56 |
| CUADRO 4.7 | PLAN DE ENTRENAMIENTO | 59 |
| CUADRO 4.8 | ESTRUCTURA DEL PERSONAL | 61 |
| CUADRO 4.9 | DETALLES DEL PRESUPUESTO POR AÑO | 63 |
| CUADRO 4.10 | INGRESOS POR VENTA DE LAS SEMILLAS CERTIFICADAS | 70 |

| | | |
|------------|--|-----|
| CUADRO 5.1 | SUPERFICIE DE LAS CONSTRUCCIONES Y DE SUS COMPARTIMIENTOS | 95 |
| CUADRO 5.2 | REQUERIMIENTO NETO DE RIEGO EN EL AREA | 120 |
| CUADRO 5.3 | PROYECTOS DE RIEGO REALIZADOS EN LAS AREAS CIRCUNDANTES | 122 |
| CUADRO 5.4 | MATERIALE DE CONSTRUCCION | 151 |
| CUADRO 6.1 | TABLA DE CLASIFICACION DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION SEGUN SU FUENTE DE SUMINISTRO | 205 |
| CUADRO 6.2 | TABLA DE CLASIFICACION DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE OBRAS CIVILES SEGUN SU FUENTE DE SUMINISTRO | 207 |
| CUADRO 8.1 | COMPARACION DE LOS PRECIOS DE LAS SEMILLAS DE IMPORTACION CON LOS DEL PROYECTO | 219 |
| CUADRO 8.2 | INGRESO BRUTO DE LOS PRODUCTORES DE LAS SEMILLAS CERTIFICADAS | 220 |
| CUADRO 8.3 | INGRESO BRUTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA SIN EL PROYECTO | 221 |

LISTA DE LAS FIGURAS

| | <u>PAGINA</u> |
|---|---------------|
| FIGURA 2.1 ZONA DE PRODUCCION DE LAS HORTALIZAS | 9 |
| FIGURA 2.2 SISTEMA DE COMERCIALIZACION DE LAS SEMILLAS | 17 |
| FIGURA 3.1 TEMPERATURA MINIMA, MAXIMA Y PROMEDIO POR MES..... | 28 |
| FIGURA 4.1 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO | 60 |
| FIGURA 4.2 SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SEMILLA DE HORTALIZAS | 76 |
| FIGURA 4.3 SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DE LAS FACILIDADES EN LA PROPIEDAD DE CORDECO..... | 80 |
| FIGURA 4.4 PLANO DE LA ZONA MODELO DE PRODUCCION DE SEMILLAS | 82 |
| FIGUTA 4.5 PLANO GENERAL DEL PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PROPIEDAD DE CORDECO | 83 |
| FIGURA 5.1 DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE TUBERIA | 112 |
| FIGURA 5.2 SUPOSICION DEL PATRON DE CULTIVO | 114 |
| FIGURA 5.3 SECCION DE EDIFICIOS | 135 |
| FIGURA 5.4 DIAGRAMA DE SISTEMA PRINCIPAL DE ELECTRICIDAD | 138 |
| FIGURA 5.5 DIAGRAMA DE SUBESTACION | 160 |
| FIGURA 6.1 ESQUEMA DE TRANSPORTE | 208 |

Lista de Abreviaturas

CORDECO : Corporación Regional de Desarrollo de Cochabamba

CONEPLAN: Ministerio de Planeamiento y Coordinación

MACA : Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

IBTA : Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria

CIAT : Centro de Investigación Agrícola Tropical

S.N.C. : Servicio Nacional de Electricidad

SEMAPA : Servicio Nacional de Agua Potable

ENTEL : Empresa Nacional de Telecomunicaciones de Bolivia

ELFEC : Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba Sam

INE : Instituto Nacional de Estadística

CAPITULO 1 GENERALIDADES

CAPITULO 1 GENERALIDADES

Con el propósito de mejorar la producción hortícola en Bolivia mediante la producción, establecimiento de un sistema de multiplicación, extensión y abastecimiento estable de las semillas de hortalizas, el Gobierno de dicho país planteó el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas (en adelante se denominará Proyecto) en el Departamento de Cochabamba que ocupa el primer lugar en la producción de las hortalizas y que se tienen las condiciones climáticas más apropiadas para la producción de semillas y solicitó al Gobierno del Japón el Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable para el mejoramiento de la infraestructura de los campos de cultivo y las áreas circundantes, construcción de las facilidades y suministro de equipos y maquinarias requeridas en el Proyecto.

En base a esta solicitud, el Gobierno del Japón ha decidido llevar a cabo el Estudio Preliminar para dicha Cooperación Financiera No Reembolsable, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en representación del Gobierno del Japón, envió a Bolivia la Misión del Estudio Preliminar. Dicha Misión, al realizar el estudio en Bolivia, verificó y confirmó el antecedente y el alcance del Proyecto, el contenido de la solicitud, obligaciones y costos a ser cubiertos por el Gobierno de Bolivia, etc.

En adición a lo anterior, JICA envió a Bolivia, la Misión del Estudio de Diseño Básico presidida por el Dr. Jiro Hontani, Examinador de la División de Semillas y Plantones de la Dirección de Producción Agrícola del Ministerio de Agricultura, Forestal y Pesquería, para que realice el estudio de Diseño Básico en base a los resultados del Estudio Preliminar, por un periodo de 35 días, desde el 24 de mayo hasta el 27 de junio de 1987. La Misión durante el estudio tuvo actividades tales como:

- (1) Discusión y acordación sobre el antecedente, propósito y necesidad del Proyecto.
- (2) Discusión y acordación sobre el alcance del Proyecto, las instalaciones, equipos y maquinarias solicitadas.

- (3) Caminamientos y levantamientos topográficos de los sitios de construcción de las obras, discusión y acordación sobre el plan de mejoramiento de las obras, materiales y equipos.
- (4) Discusión y acordación sobre el plan de ejecución y cronograma de ejecución del Proyecto.
- (5) Estudio de los precios unitarios de los materiales requeridos para la estimación del costo del Proyecto.
- (6) Recolección de informaciones necesarias para la evaluación del Proyecto.

En cuanto a los acuerdos fundamentales referentes al Proyecto se ha levantado una minuta de discusiones entre las autoridades pertinentes del Gobierno de Bolivia y la Misión. Esta fue verificada y firmada por el Sr. Hontani, Jefe de la Misión, Sr. René Saavedra Antezasa, Presidente de CORDECO, y Sr. Fernando A. Cossio, Sub-Secretario de Inversiones Públicas y Cooperación Internacional del Ministerio de Planificación y Coordinación (CONEPLAN).

El presente Informe de Diseño Básico es el resumen del diseño básico de las construcciones, instalaciones, equipos y maquinarias elaborados con el análisis de las informaciones recolectadas en los estudio en Bolivia y deliberaciones sostenidas entre la Misión del Estudio de Diseño Básico y las autoridades pertinentes de Boliva respecto a las siguientes mteriales consideradas en la solicitud:

- (1) Plan de producción de las semillas de hortalizas.
- (2) Plan de operación del Centro de Semillas.
- (3) Construcciones, maquinarias y equipos del Centro de Semillas y de la Propiedad de CORDECO.
- (4) Plan de mejoramiento de la infraestructura de la Zona Modelo de Producción de Semillas.

CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Situación General de la Agricultura

2.1.1 Características Generales de la Agricultura

A continuación se resumen las características de la agricultura en Bolivia:

- (1) La producción del sector de la agricultura, ganadería y silvicultura ante el Producto Interno Bruto en el año 1983 es de 15.9% y el 46% de la población activa pertenece a dichos sectores.
- (2) El rendimiento de la producción agrícola es de 69% y de silvicultura 9% en el año 1980.
- (3) La proporción de la población agrícola y de silvicultura ante la población nacional es de 58.1% en el año 1976.
- (4) En Bolivia se distinguen 2 tipos de conformaciones agrícolas: una es la agricultura de grandes magnitudes con considerables inversiones que en número es limitado, y la otra que es la agricultura minifundista que en número es múltiple. La ganadería y la agricultura de grandes magnitudes son practicadas en las planicies del Oriente y en ella se producen la caña de azúcar, algodón, soya y carne vacuna, en su mayoría con fines de exportación. Por otro lado, la agricultura minifundista a que se dedica la mayoría de la población agrícola del país es practicada en las zonas agrícolas tradicionales del altiplano y la parte central de los Andes que constituyen la fuente de abastecimiento de la mayoría de la demanda de alimento en el país.
- (5) A pesar de que Bolivia posee vastas extensiones de terreno, la superficie óptima para la labranza es de 8,770,000 ha que constituye el 7.98% de la superficie nacional y nada más 1,200,000 ha están siendo actualmente aprovechadas. En dicha superficie, en el año 1980, se ha practicado el cultivo en las siguientes proporciones:

cereales 46.4%, tubérculos 16.9%, cultivos para fines industriales 12.1%, forrajes y cultivos para alimentos balanceados 7.5%, hortalizas 7.1%, frutales 6.0% y gustos 4.0%.

(6) De acuerdo a la estadística del año 1977, el ingreso anual de los habitantes de Bolivia está en un nivel bajo entre los países latinoamericanos, siendo de 234 Dólares Americanos y en el sector agrícola el ingreso es aún menor, siendo de 123 Dólares Americanos. La pobreza de las comunidades agrícolas es muy común en las zonas agrícolas tradicionales del altiplano y de la parte central de los Andes.

(7) El nivel de aplicación de los materiales para la producción agrícola en Bolivia está en un nivel bajo al igual que los ingresos.

A. Fertilizantes: En el pasado, en las zonas agrícolas de los Andes se dejaba descansar la tierra por bastante tiempo después de haberlas usado por 2 a 3 años. Además, debido a que el grado de utilización de la tierra era baja y que el suelo era rico en materias orgánicas no se necesitaba la aplicación de los fertilizantes químicos. Aunque la demanda de los fertilizantes químicos está aumentando significativamente a consecuencia de la Reforma Agraria y la realización de las obras de irrigación para la agricultura, su nivel de aplicación es aun bajo, siendo aproximadamente de 42 Kg/ha en el año fiscal 1978.

B. Semillas mejoradas: Las familias agrícolas que utilizan las semillas mejoradas, ya sean las importadas o las nacionales con certificación del MACA, son muy pocas y el número de las especies mejoradas también son muy reducidas. La producción de las semillas de los cultivos de alta rentabilidad como ser algodón, soya, hortalizas, etc. es practicada por el sector privado.

C. Insecticidas y fungicidas: Se estima que el 30% de la producción agrícola sufre de daños a causa de las plagas y enfermedades pero las insecticidas y las fungicidas son poco usadas. El suministro de dichos productos químicos depende de las importa-

ciones en su totalidad; en el año 1974 han sido importados 1950 toneladas. En los últimos años la adquisición de los productos químicos para fines agrícolas es cada vez más difícil debido a la elevación de los precios de los productos importados.

2.1.2 Situación General de la Producción de las Hortalizas

(1) Situación actual de la producción de las hortalizas

Después de los cereales, tubérculos y cultivos para fines industriales están las hortalizas que ocupan el 7.3% del total de la superficie destinada a la agricultura (1985).

Como se puede observar en el Cuadro 2.1 en donde se expone la superficie de cultivo y el volumen de producción por especies y por departamentos, en el primer lugar está el haba con 38,571 ha, luego el choclo con 33,912 ha y después las arvejas con 15,314 ha. La cebolla, zanahoria, beterraga, rábano, repollo, lechuga, coliflor, arveja y tomate en conjunto ocupan el 30% de la superficie de cultivo y su 41% de la producción es obtenido en el Departamento de Cochabamba.

Las zonas de producción de las hortalizas en Bolivia se encuentran principalmente en los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Potosí, como se puede apreciar en la Fig. 2.1.

(2) Situación actual de las técnicas de cultivo de las hortalizas

El rendimiento de la producción de las hortalizas en Bolivia es en general bajo (cebolla 6.2 t/ha, zanahoria 9.0 t/ha, beterraga 6.0 t/ha, tomate 7.7 t/ha) (1985) y al parecer esto no sólo se debe a la calidad y el volumen de aplicación de los materiales de producción agrícola como ser las semillas, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y otros, sino que se debe también al bajo nivel técnico de cultivo respecto a la siembra, tratamiento de los plántones, tranplantes, fertilización, fumigación y otros. Se puede decir también que en el Departamento de Cochabamba no se ha buscado arduamente el mejoramiento de las técnicas de cultivo de las

hortalizas debido a que dicho departamento está a más o menos 2,600 m s.n.m, dotado de las condiciones naturales, en especial de las condiciones climáticas como ser la humedad, insolación, temperatura, etc., óptimas para la producción de las hortalizas, y que con la irrigación es posible el cultivo de la mayoría de las especies hortícolas en cualquier época del año, aún en la época de estiaje.

Como motivo del bajo rendimiento de la producción hortícola se pueden mencionar los siguiente factores:

- A. Carencia de exámenes y estudios sobre las hortalizas: En los centros experimentales del Estado no se han realizado investigaciones referentes a las hortalizas y en consecuencia no existen datos de estudio y bajo estas condiciones no es posible esperar un mejoramiento de las técnicas de cultivo de las hortalizas. En los últimos años, en 2 o 3 centros experimentales están siendo realizados algunos exámenes comparativos de especies, exámenes de fertilizantes y otros por los voluntarios japoneses y se tienen expectativas de buenos resultados.
- B. Carencia del desarrollo de nuevas especies: Como se mencionó anteriormente no se realizan estudios de las hortalizas en ninguno de los centros experimentales y lógicamente no se practica ningún desarrollo de nuevas especies. Tampoco existen firmas productoras de semillas y plántones, ni es practicado el desarrollo de las nuevas especies por el sector privado, y en consecuencia las nuevas especies a ser introducidas al país son totalmente dependientes de las importaciones. Aunque se importen las semillas mejoradas, no son aprovechadas productiva y eficientemente por falta de conocimiento sobre sus características.
- C. Problema de las técnicas de cultivo
 - 1) Falta de aplicación de abonos orgánicos: A pesar de que la aplicación de los abonos orgánicos es indispensable en el cultivo de las hortalizas, al parecer en Bolivia no están siendo aplicados en cantidades suficientes; el estiércol que

esta siendo aplicado es limitado en su volumen, sirviendo nada más como fuente de suministro de algunos componentes orgánicos requeridos para la producción de las hortalizas sin alcanzar a mejorar las condiciones físicoquímicas del suelo. Se considera que es especialmente necesaria e importante la aplicación de los abonos orgánicos debido a que se observan altos contenidos arcillosos en el suelo.

- 2) Inadecuado tratamiento de los plántones: No está siendo practicado el raleo de los plántones y por lo tanto crecen despajados. Además no se realizan los tranplantes temporales antes de la plantación definitiva y por lo tanto el desarrollo de las raíces no es suficiente afectando significativamente en la productividad.
- 3) Inadecuada fertilización: No existe ninguna norma que sirva de referencia para la adecuada fertilización del suelo específico para cada especie hortícola y generalmente se aplica nada más el estiércol. Por ejemplo, es muy común que se aplique el estiércol de los animales domésticos para el cultivo de la papa y seguido a ello cultivar las hortalizas. En los años recientes se está desarrollando gradualmente la aplicación de fertilizantes químicos como ser la urea.
- 4) Imperfecta eliminación de las enfermedades y plagas: Generalmente no se originan muchos daños por las enfermedades debido a que la precipitación es reducida y aunque sucedieran no se toman medidas para su eliminación por fumigación de los productos químicos. Esto se debe a que las insecticidas y las fungicidas (en su mayoría importadas) son muy caras y además, aunque las comprasen los agricultores no saben cómo aplicarlas.

Cuadro 2.1 Superficie de Cultivo y Volumen de Producción de las Hortalizas, Año 1985

| Hortalizas | Chuquisaca | | La Paz | | Sta. Cruz | | Cochabamba | | Óruro | | Potosí | | Tairja | | Pando | | Beni | | Total | |
|-----------------|------------|--------|--------|--------|-----------|--------|------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|------|-----|---------|---------|
| | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V | A | V |
| Cebolla | 463 | 2,136 | 1,129 | 5,607 | 260 | 1,594 | 2,119 | 15,373 | 444 | 2,265 | 253 | 633 | 1,010 | 6,760 | 0 | 0 | — | — | 5,678 | 35,368 |
| Zanahoria | 66 | 499 | 52 | 442 | 130 | 1,040 | 2,611 | 25,887 | 415 | 3,106 | 281 | 1,115 | 36 | 177 | — | — | — | — | 3,591 | 32,283 |
| Beterraga | 250 | 1,658 | 70 | 350 | 80 | 560 | 82 | 544 | 59 | 236 | 60 | 270 | 150 | 900 | — | — | — | — | 751 | 4,516 |
| Rábano | 135 | 750 | 50 | 275 | 60 | 360 | 180 | 1,122 | 43 | 172 | 20 | 100 | 40 | 240 | — | — | — | — | 528 | 3,019 |
| Repollo | 250 | 2,265 | 201 | 2,020 | 110 | 959 | 258 | 2,677 | 75 | 397 | 47 | 410 | 120 | 1,053 | — | — | — | — | 1,080 | 9,781 |
| Lechuga | 150 | 1,218 | 228 | 1,479 | 320 | 2,710 | 361 | 3,194 | 47 | 219 | 57 | 406 | 150 | 1,350 | — | — | — | — | 1,313 | 10,576 |
| Coliflor | 145 | 1,047 | 20 | 130 | 45 | 391 | 122 | 793 | — | — | 47 | 250 | 30 | 150 | — | — | — | — | 409 | 2,761 |
| Arveja | 1,445 | 2,865 | 4,804 | 3,287 | 115 | 339 | 3,888 | 8,231 | 90 | 130 | 3,013 | 3,232 | 1,959 | 1,914 | 0 | 0 | — | — | 15,314 | 19,972 |
| Tomate | 322 | 1,112 | 665 | 2,285 | 2,578 | 20,439 | 308 | 1,267 | — | — | 156 | 1,307 | 200 | 1,209 | — | — | 34 | 34 | 4,263 | 28,553 |
| Subtotal | 3,226 | 13,550 | 7,219 | 16,875 | 3,707 | 28,392 | 9,929 | 59,988 | 1,173 | 6,525 | 3,934 | 7,723 | 3,706 | 13,775 | 0 | 0 | 34 | 34 | 32,927 | 146,829 |
| Haba | 2,653 | 4,083 | 8,309 | 12,684 | 4 | 2 | 5,809 | 14,339 | 6,628 | 6,451 | 14,488 | 12,154 | 680 | 811 | — | — | — | — | 38,571 | 50,526 |
| Pepino | 45 | 246 | 15 | 75 | 144 | 1,318 | 260 | 1,612 | — | — | — | — | 30 | 171 | — | — | 20 | 100 | 514 | 3,522 |
| Ahí y Locoto | 1,702 | 3,160 | 184 | 433 | 122 | 220 | 110 | 263 | 0 | 0 | 0 | 0 | 458 | 683 | — | — | — | — | 2,576 | 4,759 |
| Fréjol y Poroto | 987 | 1,527 | 2,325 | 3,815 | 5,187 | 6,460 | 118 | 191 | 0 | 0 | 32 | 30 | 336 | 451 | 222 | 330 | 54 | 54 | 9,261 | 12,858 |
| Maíz Choclo | 6,565 | 13,798 | 2,826 | 3,956 | 1,270 | 4,787 | 7,330 | 18,824 | 80 | 20 | 3,876 | 7,143 | 824 | 1,121 | 0 | 0 | 150 | 55 | 22,921 | 49,704 |
| Subtotal | 11,952 | 22,814 | 13,659 | 20,963 | 6,727 | 12,787 | 13,627 | 35,229 | 6,708 | 6,473 | 18,396 | 19,327 | 2,328 | 3,237 | 222 | 330 | 224 | 209 | 73,843 | 121,369 |
| Total | 15,178 | 36,364 | 20,878 | 28,182 | 10,434 | 41,179 | 23,556 | 95,217 | 7,881 | 12,998 | 22,330 | 27,050 | 6,033 | 17,012 | 222 | 330 | 256 | 243 | 106,770 | 268,198 |

NOTA: A : Superficie de Cultivo (ha) V.: Volumen de Producción (t)

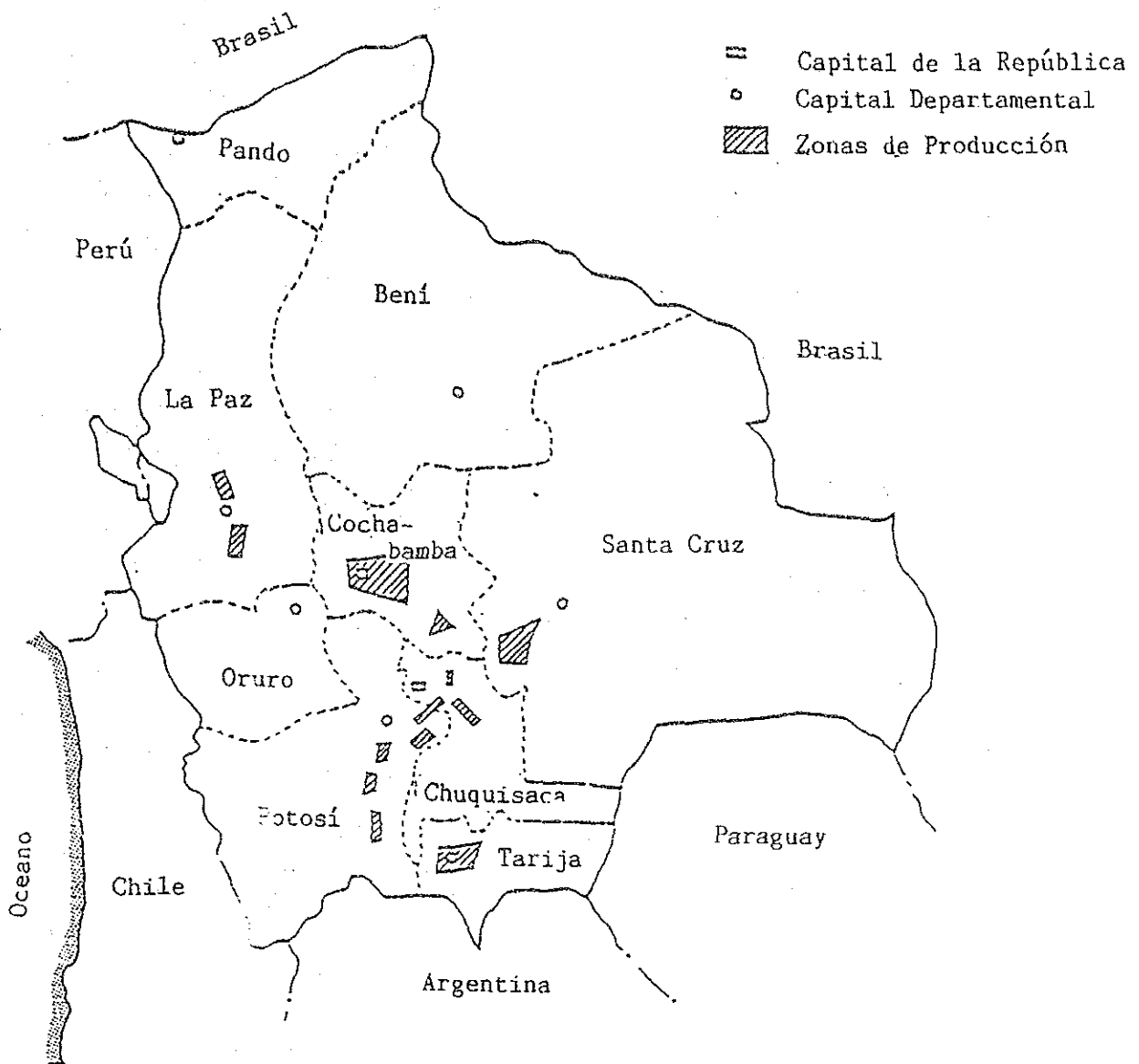


Fig. 2-1 Zonas de Producción de las Hortalizas

Principales Hortalizas Cultivadas por Departamento

- La Paz - Haba, arveja, maíz choclo
- Cochabamba - Maíz choclo, haba, arveja
- Sta. Cruz - Fréjol, Tomate, maíz choclo
- Chuquisaca - Maíz choclo, haba, locoto y ají
- Potosí - Haba, maíz cholco, arveja
- Tarija - Arveja, cebolla, haba

- 5) Inadecuada irrigación: En la época de estiaje se imposibilita el cultivo de las hortalizas sin riego. Actualmente se practica la irrigación por gravedad pero ocurren casos en que la distribución del agua en las parcelas de cultivo no sea uniforme debido a la falta de nivelación de los canales de riego o debido al mal manejo de agua.

Hasta aquí se han mencionado las principales causas del bajo ingreso de los agricultores que de aquí en adelante deberán ser corregidas con el establecimiento de las nuevas técnicas de cultivo más adecuadas.

i) Cebolla

- . Época de la siembra: En el Departamento de Cochabamba la cebolla es cultivada en todo el año; aunque mayormente la siembra es realizada en el mes de mayo, también es practicable en el resto del año.
- . Plantones: El almácigo son cavados y tiene un ancho de 1.2 m a 1.5 m y adecuada longitud. En 1 m² se siembra alrededor de 50 g de semillas, significando esto 3 a 5 Kg por ha. Después de la siembra se cubre con una capa de hierbas o pastos para evitar que se seque el suelo.
- . Plantación definitiva: Después de 1.5 a 2 meses de la siembra, cuando 2 a 3 hojas hayan crecido alrededor de 10 cm a 15 cm, se realiza la plantación definitiva. La distancia entre una hilera y otra es de 30 cm y la distancia entre las plantas de 5 a 6 cm; el motivo de plantarse así tupidamente es de que se puede obtener mayor rendimiento ya que no nomás se comercializan los bulbos sino también las hojas.
- . Aplicación de fertilizantes: Antes de la plantación definitiva o en la plantación de las papas, antecedente a la de cebolla, se aplica el estiércol de los animales domésticos. Existen horticultores que aplican la urea en vez del estiércol pero su número es muy limitado.

- . Control: Alrededor de 1 mes posterior al trasplante se realiza el aporque con el objeto de suavizar la tierra que se haya compactado con la irrigación y esto sirve al mismo tiempo para la eliminación de las hierbas ya que no se aplican casi las herbicidas. El aporque se realiza varias veces pero se observan muchos campos de cultivo con la capa superficial del suelo muy rígido.
- . Cosecha: La cosecha es realizada antes de que el tallo y las hojas empiecen a marchitarse debido a que las hojas también son comercializadas. La cebolla extraída de la tierra con palos o asadones son lavadas y conservadas hasta ser recogidas por los comerciantes. En caso de las cebollas que nada más el bulbo es comercializado se les quitan las hojas y se embolsan para su comercialización; se siguen los mismos procedimiento cuando son transportadas a lugares alejados. Generalmente, las cebollas cosechadas pasan casi inmediatamente a los consumidores y por lo tanto son raros los casos en que sean conservadas o guardadas.
- . Comercialización de los plántones: La producción de la cebolla con los plántones comprados se practica mayormente en la zona altiplánica; se practica también en los valles pero en escala menor. Esto se debe a que en el altiplano el periodo óptimo para el crecimiento de las plantas es corto y con la compra de plántones se puede ganar el tiempo que se requerirá para su formación. En el área de Capinota se encuentran muchos de los agricultores que practican la producción de los plántones bajo contratos establecidos con los agricultores de la zona altiplánica.

ii) Zanahoria

- . Siembra: En la zona valluna del Departamento de Cochabamba, la zanahoria es cultivada en todo el año y su siembra es realizada en todo el año también, aunque en verano hay más posibilidades de sufrir daños por enfermedades y en invierno suceden casos en que las plantas se maduran y florecen sin

alcanzar un debido desarrollo. Se practica la siembra por esparcimiento y la siembra en línea y la irrigación es realizada antes o después de la siembra. El volumen de semilla que se requiere en 1 ha es de 5 a 10 Kg.

- Control: Más o menos 1 semana después de la siembra empieza la germinación pero su crecimiento no es uniforme debido a que no se realiza el raleo. La deshierba es mayormente hecha manualmente. En verano es muy común que las zanahorias fueren atacadas por una enfermedad que causa el ennegrecimiento y marchitamiento de las hojas pero a pesar de ello no es practicada la fumigación.
- Cosecha: La cosecha es realizada de una sola vez; las hojas son eliminadas y las zanahorias son lavadas y embolsadas.

iii) Beterraga

- Siembra: Es sembrada durante todo el año y es cultivada en todas las épocas del año. La siembra es realizada o bien en el almácigo o en las parcelas de cultivo. Generalmente es sembrada directamente en los campos de cultivo pero en las zonas con poca precipitación que carecen de facilidades de irrigación se practica más el cultivo por trasplantes. En caso de la siembra en los almácigos se requiere 5 a 8 Kg/ha de semillas mientras que en el caso de la siembra directa en las parcelas de cultivo se requiere 5 a 10 veces más que en el caso anterior.
- Control: La plantación definitiva es realizada cuando broten 2 a 3 hojas. El aporque y la deshierba son realizados constantemente. La fertilización es realizada con la aplicación del estiércol de los animales domésticos en el cultivo anterior y una pequeña cantidad de fertilizantes químicos en la plantación de la beterraga. Casi nunca se aplican las insecticidas o las fungicidas debido a que no son muy significativos los daños causados por las plagas o enfermedades.

- . Cosecha: Unas veces la cosecha es realizada en etapas acorde al crecimiento, y otras veces es realizada en uno. Después de su extracción de la tierra se les quita las hojas y las raíces pequeñas, se lava y se comercializa.

iv) Tomate

- . Zona óptima para el cultivo: La zona óptima para su cultivo es la zona a menos de 2,000 m s.n.m. Sin embargo, en los últimos años está siendo cultivado en los alrededores de la Ciudad de Cochabamba debido a que se tiene gran ventaja en su comercialización por la gran demanda en el país.
- . Siembra: El tomate es sembrado por esparcimiento en el almácido en el mes de septiembre.
- . Trasplante: Cuando se tienen 3 a 4 hojas, generalmente en el mes de octubre, son plantados definitivamente en el campo de cultivo. La distancia entre una hilera y otra es más o menos de 60 cm y la distancia entre una planta y otra más o menos de 30 cm. No se interviene en la forma de su crecimiento de las plantas, no se poda ni se le ponen postes de sostenimiento de los tallos y en consecuencia las plantas crecen en el suelo.
- . Plagas y enfermedades: La enfermedad que causa el marchitamiento de los plántones, peste y las enfermedades virúgenas son las principales. En el mes de diciembre comúnmente ocurre el desligamiento de las flores de sus tallos que causa el bajo rendimiento.

2.1.3 Situación General de las Semillas de Hortalizas

- (1) Situación de la producción de las semillas de cereales forrajes y productos para alimentos balanceados.

En Bolivia, el Consejo de Semillas que se subordina al MACA ha tomado la responsabilidad de fomentar la utilización de las semillas

mejoradas y está promoviendo las siguientes actividades:

- a) Control de la importación y venta de las semillas.
- b) Elaboración y aplicación de las normas referentes a la calidad de las semillas.
- c) Promoción de la producción y venta de las semillas tanto por el sector público como privado.

Las estaciones experimentales que están bajo la dirección del MACA realizan la producción y distribución de las semillas básicas para la producción de las semillas mejoradas.

La producción del trigo es practicada por las familias agrícolas seleccionadas en los departamentos de Potosí, Cochabamba Chuquisaca y Tarija.

En el Cuadro 2.2 se puede observar el estado de utilización de las semillas mejoradas en el año 1978.

Cuadro 2.2 Estado de Utilización de las Semillas Mejoradas

| Nombre Producto | Superficie de Cultivo (ha) | Superficie en que se utilizó la semilla mejorada (ha) | Porcentaje de utilización (%) |
|-----------------|----------------------------|---|-------------------------------|
| Sorgo | 1,800 | 1,300 | 72.2 |
| Algodón | 39,800 | 21,770 | 54.7 |
| Soya | 7,380 | 3,220 | 43.6 |
| Maní | 12,200 | 2,000 | 16.0 |
| Trigo | 73,415 | 4,921 | 6.7 |
| Maíz | 243,590 | 7,535 | 3.1 |

Fuente : SISTEMA DEL SECTOR AGROPECUARIO DEL GRUPO ANDINO

(2) Situación actual de abastecimiento de las semillas de hortalizas.

Las semillas de hortalizas son en su mayoría importadas y especialmente en los años recientes el volumen de importación tiene la tendencia de incrementarse (ver Cuadro 2.3). El precio de las semillas de hortalizas importadas son muy elevadas alcanzando hasta el doble de los de las semillas nacionales (ver Cuadro 2.4).

Cuadro 2.3 Volumen y Precio de Importación de las Semillas de Hortalizas

| Año | Volumen (kg) | Precio CIF (US\$) |
|------|--------------|-------------------|
| 1975 | 18,541 | 62,590 |
| 1976 | 13,822 | 54,066 |
| 1977 | 27,044 | 136,636 |
| 1978 | 21,320 | 102,590 |
| 1979 | 27,350 | 290,131 |
| 1980 | 26,044 | 169,555 |
| 1981 | 27,900 | 172,607 |
| 1982 | 23,342 | 223,926 |
| 1983 | 73,859 | 490,641 |
| 1984 | 34,120 | 287,638 |

Fuente : INE

Cuadro 2.4 Precio de Venta de las Semillas de Hortalizas

(US\$)

| Nombre Hortalizas | Precio de las Semillas Importadas |
|-------------------|-----------------------------------|
| Arvejas Verdes | 5.10 |
| Cebolla | 30.90 (26.20) |
| Tomate | 52.00 (39.80) |
| Zanahoria | 15.90 (17.50) |
| Lechuga | 18.11 |
| Repollo | 14.50 |
| Beterraga | 10.20 (12.70) |
| Rábano | 8.54 |
| Pepino | 19.40 |
| Coliflor | 7.00 |

Fuente : Colaboración propia

Los valores entre paréntesis, (), son los datos obtenidos en los estudios realizados en Febrero de 1987.

Se conoce que los países de donde se importan las semillas de hortalizas son E.E.U.U., Brasil, Checoslovaquia, Inglaterra y otros pero no existen datos estadísticos por cada país.

La producción de las semillas de hortalizas es practicada tradicionalmente en las zona del Valle Bajo del Departamento de Cochabamba pero ni el volumen de producción ni la calidad de las semillas son satisfactorios debido al bajo nivel técnico de cultivo y por insuficiencia de fertilizantes.

El sistema actual de comercialización de las semillas es expuesta en la Fig. 2.2.

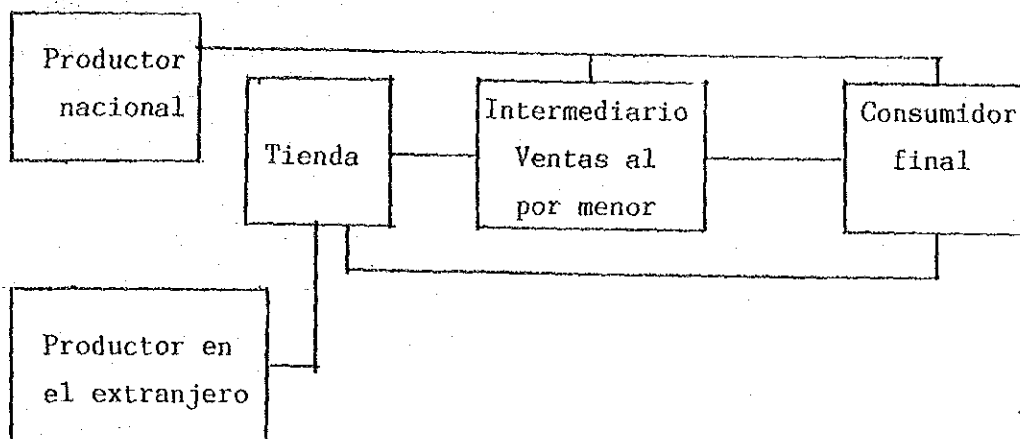


Fig. 2.2 Sistema de Comercialización de las Semillas

2.2 Cooperación Internacional del Japón

La relación entre Bolivia y Japón ha sido tradicionalmente muy buena y actualmente en Bolivia residen alrededor de 10,000 personas japonesas y de origen Japonés.

Aunque la magnitud del comercio entre Bolivia y el Japón es reducida, Japón ha otorgado bastante cooperación por intermedio de Official Development Aid (ODA). El monto total de las asistencias que se le ha proporcionado a Bolivia mediante ODA hasta el año 1984 está en el tercer lugar de entre las dirigidas a los países Centro y Sudamericanos, siguiendo al Brasil y Perú. De entre los países miembros de Development Assistance Committee, Japón ocupa el segundo lugar en el periodo 1980 - 1983 en el monto de cooperación que se le ha proporcionado a Bolivia siguiendo a los E.E.U.U. Bolivia, de entre los países centro y sudamericanos, es el país que ha recibido más cooperación del Japón principalmente en el área de la asistencia médica e higiene. El monto total de la Cooperación Financiera No Reembolsable alcanza a los 13,200,000,000 Yenes Japoneses con los 25 proyectos que han sido puestos en ejecución; de entre ellos están los centros de investigación de

gastroenterología de La Paz, Sucre y Cochabamba, la policlínica de Santa Cruz, etc.

Como créditos en moneda japonesa se le ha concedido a Bolivia 3,700,000,000 Yenes Japoneses para el proyecto de caminos en el año 1975, 10,800,000,000 Yenes Japoneses para la construcción del aeropuerto internacional Viru Viru en el año 1978 y 5,500,000,000 Yenes Japoneses para la restauración de los desastres del ferrocarril en el año 1983.

La cooperación técnica también es realizada dinámicamente con los entrenamientos en Japón, envío de los especialistas y voluntarios a Bolivia, suministro de equipos y maquinarias, en especial en el campo de las asistencias médicas y desarrollo de los recursos mediante la JICA, que el total hasta el año fiscal 1984 ha alcanzado a 10,500,000,000 Yenes Japoneses. Los detalles se exponen a continuación

Cuadro 2.5 Montos de Cooperación Financiera del Japón para el Desarrollo de Bolivia

(Unidad ; US\$ 1,000,000)

| Año | Donación | | | Crédito al Gobierno | Total |
|-----|---|---------------------|------------|---------------------|------------|
| | Cooperación sin obligación reembolsable | Cooperación técnica | Total | | |
| | % | % | % | % | % |
| '80 | 9.04(2.1) | 4.87(1.8) | 12.91(2.0) | 6.25(0.5) | 19.16(1.0) |
| '81 | 9.96(2.1) | 6.50(1.9) | 16.46(2.0) | 14.74(1.0) | 31.20(1.4) |
| '82 | 7.24(1.8) | 5.95(1.5) | 13.19(1.6) | 16.63(1.1) | 29.82(1.3) |
| '83 | 4.07(0.8) | 5.40(1.2) | 9.47(1.0) | 25.23(1.8) | 34.70(1.4) |
| '84 | 9.80(1.8) | 5.56(1.1) | 15.36(1.4) | 14.27(1.0) | 29.62(1.2) |

Nota: Los valores expresados entre paréntesis, (), implica el porcentaje que ocupa en ODA

Cuadro 2.6 Cooperación de los Principales Miembros del DAC
a Bolivia en el año 1983

(Unidad ; US\$ 1,000,000)

| País | EEUU | Japón | Alemania Occi- dental | Holanda | Otros | Total |
|-------|-------|-------|-----------------------------|---------|-------|--------|
| Monto | 52.00 | 37.70 | 10.60 | 9.02 | 20.52 | 126.84 |
| (%) | 41.0 | 27.4 | 8.4 | 7.4 | 16.2 | 100 |

2.3 Antecedentes y Alcance del Proyecto

2.3.1 Antecedentes de la Solicitud

El presente Proyecto tiene como objetivo elevar la proporción de autosuficiencia de semillas de hortalizas en Bolivia mediante el mejoramiento y multiplicación de las semillas para aumentar la producción agrícola. CORDECO ha tomado la iniciativa de establecer el Centro de Semillas de Hortalizas con el objeto de establecer un sistema de producción y multiplicación de semillas mejoradas y la extensión de las mismas en el Departamento de Cochabamba en donde se tiene la mayor producción de hortalizas en el país. Con tal objetivo, fue solicitado el Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable para la construcciones, instalaciones, suministro de equipos y maquinarias necesarios, y para el mejoramiento de la infraestructura de las áreas circundantes destinadas a la producción de semillas certificadas por los agricultores encomendados.

Como antecedente se puede mencionar que anualmente en Bolivia se ha producido aproximadamente 270,000 toneladas (en 1985) de hortalizas pero que por carecer de un sistema estable de producción de semillas de buena calidad el 80% de la demanda nacional está siendo cubierta por las importaciones desde otros países. La demanda de hortalizas en Bolivia se encuentra en gradual aumento paralelo a la evolución de la vida alimenticia de sus habitantes; sin embargo, su producción en los años recientes ha disminuido o se ha detenido debido a la elevación de los precios de semillas importadas, transtornos de las condiciones meteorológicas, etc. Para poder poner fin a esta situación la premisa mayor es el autosuministro de las semillas de hortalizas que es la inicial fuente de la producción, y organizar un sistema que asegure el abastecimiento estable tanto en precio como en cantidad de las semillas de especies más apropiadas a cada zona.

Por tal razón, el Gobierno de Bolivia que enfatiza la promoción de la producción agrícola y el desarrollo regional como plan de desarrollo nacional, ha dado alta prioridad a la realización del Proyecto y su expectativa en la cooperación del Japón es grande.

2.3.2 Alcance de la Solicitud

(1) Objetivo de la Solicitud

El presente Proyecto se ha denominado "Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas en el Departamento de Cochabamba".

Según la solicitud, el objetivo de este Proyecto es poner en marcha el Centro de Semillas de Hortalizas a ser establecida con este Proyecto como centro piloto de producción y selección de semillas de hortalizas en Bolivia, para así asegurar la obtención de las semillas puras y básicas, producción de semillas certificadas de alta calidad, extensión de mejores técnicas de producción, reduciendo de esta manera a nivel nacional la proporción de importación de las semillas de hortalizas, y al mismo tiempo establecer un sistema estable de comercialización. Mediante la ejecución del Proyecto se espera una mejor rentabilidad en la producción de hortalizas y a la vez el mejoramiento de la vida alimenticia de los habitantes.

Se ha planteado establecer el Centro de Semillas en la Propiedad de CORDECO donde será producida la semilla básica y encomendará la producción de las semillas certificadas a los agricultores.

Se ha establecido que el Departamento de Cochabamba está situado en el centro de la República de Bolivia siendo el centro comercial más grande de los productos agrícolas y que CORDECO contribuirá al país en el desarrollo de la producción hortícola como parte de la política nacional de elevar la productividad agrícola, con la producción de las semillas mejoradas de hortalizas.

(2) Alcance de la Solicitud

Los rasgos mayores del Proyecto y el alcance del documento de la solicitud se mencionan a continuación:

- Las hortalizas materia de producción de semillas certificadas son siete especies compuestas de cebolla, zanahoria, rábano, tomate,

arveja, haba y papa, siendo la meta de su producción alcanzar a cubrir aproximadamente el 20% de la producción nacional de semillas básicas y certificadas (exceptuando papa).

- El presente Proyecto operará con la participación de las cooperativas organizadas por los agricultores de los alrededores bajo la dirección y orientación de CORDECO.
- Construir en la Propiedad de CORDECO las principales facilidades consideradas en el Proyecto dotadas de una capacidad funcional como un centro de semillas, y llevar a cabo la producción de semillas básicas, realizar el secado, desinfección, envase y conservación de semillas básicas y certificadas, y al mismo tiempo realizar la extensión de las técnicas de producción de semillas.
- Realizar la producción de las semillas certificadas con los agricultores de los alrededores.
- Alcanzar un nivel satisfactorio en la producción de semillas de calidad superior con el establecimiento de un centro de procesado de semillas equipado con las facilidades de selección, secado, desinfección, envase, y laboratorio y equipos de laboratorio para realizar pruebas para la aprobación oficial de semillas.
- Construir invernaderos de vidrio y de malla con el fin de alcanzar un nivel satisfactorio en el mejoramiento de semillas y asegurar la producción de semillas puras y básicas.
- Construir un centro de entrenamiento para enseñar a los entrenados la forma efectiva del empleo y conservación de maquinarias, equipos y herramientas, elevando el nivel técnico para su posterior extensión; también instruir y formar técnicos.
- Alcanzar el mejoramiento y estabilidad en la producción de semillas básicas y certificadas mediante el mejoramiento de los campos de cultivo, tales como la obra de toma, facilidades de riego y drenaje, etc.

- Facilitar el tránsito de vehículos con el mejoramiento de caminos rurales y con la construcción del puente haciendo más íntegra la circulación y distribución de las semillas y otros materiales de insumo y alcanzar el desarrollo regional.

Las facilidades, maquinarias y equipos solicitadas son las siguientes:

- | | | |
|---|------------|--------------------------------------|
| A. Mejoramiento de las parcelas de cultivo | 200 ha | |
| 1) Facilidades de toma de agua | | |
| 2) Facilidades de riego y drenaje | | |
| 3) Mejoramiento de los caminos parcelarios | | |
| B. Parcelas de producción de semillas | | |
| 1) Invernadero de vidrio | 1 | 90 m ² (10 m x 9 m) |
| 2) Invernadero de malla | 25 | 5,625 m ² (4.5 x 50 x 25) |
| 3) Campos a la intemperie | | 18.2 ha |
| C. Centro de procesamiento de semilla | 1 | 1,500 m ² (30 m x 50 m) |
| 1) Líneas de selección, secado, desinfección y envase | 1 juego | 1,000 m ² |
| 2) Laboratorio y equipos necesarios para la prueba de las semillas para su aprobación oficial | 1 juego | 50 m ² |
| 3) Almacén | | 450 m ² |
| D. Otras Construcciones | | |
| 1) Garaje (para tractores, equipos y herramientas agrícolas) | 1 | 500 m ² (10 x 50) |
| 2) Almacén de abono orgánico | 1 | 400 m ² (20 m x 20 m) |
| 3) Centro de entrenamiento y extensión | 1 | 800 m ² |
| 4) Alojamiento de los empleados | 1 | 300 m ² |
| 5) Depósito | 1 | 50 m ² |
| E. Vehículos y maquinarias agrícolas | 1 conjunto | |
| F. Puente | 1 | (80 m x 4 m) |

Como costos de operación en la solicitud se ha estimado los siguientes:

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Costos de producción agrícola | US\$ 137,840 |
| Materiales de consunción | US\$ 32,500 |
| Conservación y refacción | US\$ 120,300 |
| <u>Mano de obra</u> | <u>US\$ 115,830</u> |
| Total | US\$ 406,470 |

El ingreso por venta de las semillas producidas ha sido estimado:

$$30,000 \text{ Kg} \times \text{US\$ } 25.0/\text{Kg} = \text{US\$ } 750,000$$

2.3.3 Modificación del Alcance del Proyecto

La solicitud original ha venido siendo modificado mediante las discusiones sostenidas entre las autoridades pertinente de la parte boliviana y las Misiones durante la realización del Estudio Preliminar y el Estudio de Diseño Básico y también por las reuniones realizadas en los ministerios; los puntos modificados son expuestos brevemente a continuación y son considerados detalladamente en el numeral 4.2 estudio del contenido de la solicitud.

- (1) Determinaciones tomadas en las discusiones sostenidas durante la realización del Estudio Preliminar
 - A. Cambio del sitio de construcción del Centro de Semillas.
 - B. Exclusión del haba y papa de entre las 7 especies hortícolas objeto de producción de semillas y la inclusión de beterraga, repollo, lechuga y coliflor, siendo en total 9 especies hortícolas.
 - C. Establecimiento de la Zona Modelo de Producción de Semillas compuesta de Playa Ancha, Tariza y Poquera siendo considerado como su núcleo la Propiedad de CORDECO, y la realización del mejoramiento de la infraestructura en dicha zona.

(2) Determinaciones tomadas en las discusiones sostenidas durante la realización del Estudio de Diseño Básico

- A. En su primera instancia realizar la producción de semillas de cebolla, zanahoria, beterraga y tomate que ya se tienen establecidas las técnicas fundamentales de la producción de semillas; en cuanto a las 5 especies restantes compuestas de rábano, arveja, repollo, lechuga y coliflor, la producción será puesta en práctica una vez establecidas las técnicas de cultivo y de producción de semillas.

- B. La meta de suministro de las semillas de las 4 especies mencionadas en el inciso anterior es alcanzar en el caso de la cebolla y zanahoria aproximadamente el 40% y en el caso de la beterraga y tomate aproximadamente el 30% de la demanda nacional.

CAPITULO 3 SITUACION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO

CAPITULO 3 SITUACION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO

3.1 Situación Socio-Económica

El Departamento de Cochabamba, objeto del presente Proyecto, está situado en la parte central de Bolivia; tiene una superficie de 55,000 Km² con 980,000 habitantes (en 1985), ocupando en Bolivia el sexto lugar en la superficie y tercer lugar en la población (17.8 personas/Km²).

La Ciudad de Cochabamba que es la capital del departamento, está ubicada en el Valle Central, a unos 2,600 m s.n.m, con una población de 320,000 habitantes (en 1985), siendo la tercera ciudad de Bolivia.

Los agricultores encomendados a la producción de semillas se encuentran distribuidos en 15 comunidades dentro del Valle Bajo, a lo largo de unos 20 Km del Río Rocha entre Parotani y Capinota. En este valle se encuentran establecidas alrededor de 1,780 familias (alrededor de 9,500 habitantes), y la mayoría son propietarios de minifundios de 0.5 a 1.0 ha promedio de superficie por familia. El número de familias por cada comunidad y las condiciones actuales de las familias agrícolas encomendadas se encuentran expuestos abajo:

Cuadro 3.1 Número de las familias agrícolas y de los agricultores encomendados por comunidades de Valle Bajo

| Nombre de las Comunidades | General | | Agricultores Encomendados | | Promedio de la tenencia del campo de cultivo (ha/familia) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|---|
| | Número de las familias agrícolas | Superficie del campo de cultivo (ha) | Número de las familias agrícolas | Superficie encomendada a la producción de semillas (ha) | |
| Poquera | 45 | 20 | 36 | 9.75 | 0.44 |
| Tariza | 30 | 22 | 20 | 11.0 | 0.73 |
| Playa Ancha | 82 | 110 | 22 | 9.13 | 1.34 |
| Parotani | 161 | 250 | 27 | 11.89 | 1.55 |
| Capinota | 260 | 265 | 32 | 13.25 | 1.02 |
| Irpa-Irpa | 240 | 252* | 26 | 11.5 | 1.05* |
| Itapaya | 149 | 145 | 20 | 28.0 | 0.97 |
| Sarco Kuchu | 40 | 40 | 11 | 11.5 | 1.00 |
| Charamoko | 230 | 230 | 24 | 16.0 | 1.00 |
| Yatamoko | 52 | 40 | 35 | 35.5 | 0.77 |
| Calicanto | 52 | 40 | 35 | 35.0 | 0.75 |
| Ucuchi | 23 | 27 | 36 | 10.25 | 0.75 |
| Coracava | 25 | 28 | 20 | 5.5 | 1.12 |
| Tarija | 74 | 74 | 13 | 4.3 | 1.00 |
| Vincuntaya | 18 | 18 | 18 | 15.5 | 1.00 |
| Total | 1,465 | 1,538 | 363 | 198.87 | 1.05 |

Nota: * Significa que es un valor estimativo.

3.2 Condiciones Naturales

(1) Topografía

La zona en donde está incluida el área del Proyecto, incluyendo la Ciudad de Cochabamba, se encuentra en un valle rodeado por montañas: al Norte corre la Cordillera Real (derivado de la Cordillera de los Andes) de más de 5,000 m s.n.m. y al Oeste, Sur y exceptuando una parte del Este están las montañas de 3,000 a 4,000 m s.n.m. En el área, el Río Rocha origina en el Este del Valle Alto, cruza por la Ciudad de Cochabamba, continúa hacia el Oeste por 20 Km cambiando ahí su dirección hacia el Sur, siguiendo su cauce por las proximidades del Río Tapacarí en Parotani, y río abajo del área del Proyecto se confluye con el Río Arque en Capinota tomando el nombre de Río Caine dirigiéndose hacia el Sureste.

A lo largo del Río Rocha existen en algunas partes terrazas aluviales, observándose en ella campos de cultivo que aprovechan el agua de lluvia. También se practica bastante la agricultura con riego por conducción natural del agua del Río Rocha.

(2) Meteorología

Se ha calculado el promedio de los datos meteorológicos de los últimos 10 años (1976-1985) de la Ciudad de Cochabamba y a continuación se exponen sus características:

A. Temperatura

La temperatura máxima mensual no varía mucho en todo el año, oscilando entre 25 a 28°C; sin embargo, la temperatura mínima varía mucho siendo más de 10°C en verano (noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo) y 1°C en el mes de junio y julio en invierno, registrándose un promedio de 11 días de helada en el mes de junio.

B. Precipitación

De una manera general se puede considerar como época de lluvia los meses de noviembre a marzo. La precipitación mensual máxima es de 142 mm que se ha registrado en el mes de enero y la precipitación anual es de 542 mm, siendo bastante reducido. El número de días con precipitación en un año es de 86 días, registrándose apenas 1 día en cada uno de los meses de mayo, junio, julio y agosto. Se puede observar en los registros de los 43 años (1943-1985) una precipitación mensual máxima de 269.6 mm (febrero, 1968) y una mínima de 0 mm.

C. Otros

La presión atmosférica es considerablemente baja debido a la altura, alcanzando apenas a 749 mb y casi no se registran cambios en todo el año. Durante la mitad de un año, principalmente en la época de lluvia, la dirección del viento es hacia el Sureste.

Los promedios de los datos meteorológicos registrados en los últimos 10 años están expuestos en el siguiente cuadro.

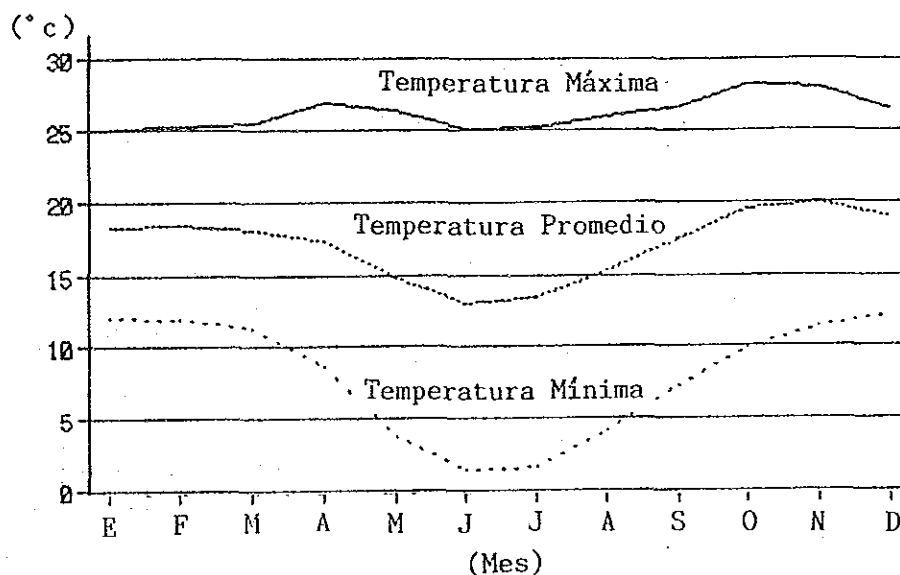


Fig. 3.1 Temperatura Mínima, Maxima y Promedio por Mes

Cuadro 3.2 Datos meteorológicos

| Mes | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total. Promedio |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| Temperatura (°C) | | | | | | | | | | | | | |
| Máxima | 25.1 | 25.2 | 25.5 | 26.9 | 26.4 | 25.1 | 25.2 | 26.0 | 26.7 | 28.2 | 28.0 | 26.6 | 26.2 |
| Promedio | 18.3 | 18.4 | 18.0 | 17.3 | 14.7 | 13.0 | 13.4 | 15.3 | 17.5 | 19.6 | 20.0 | 19.0 | 17.0 |
| Mínima | 12.0 | 11.8 | 11.2 | 8.5 | 3.6 | 1.3 | 1.5 | 4.1 | 7.2 | 9.9 | 11.4 | 12.2 | 7.9 |
| Heladas (Día) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Precipitación (mm) | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | 142 | 86 | 83 | 24 | 4 | 1 | 1 | 3 | 11 | 18 | 52 | 99 | 524 |
| Máxima en 24 horas | 25 | 19 | 28 | 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 10 | 20 | 21 | |
| Número de días | 18 | 15 | 13 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 9 | 14 | 86 |
| Humedad (%) | 61 | 61 | 62 | 54 | 48 | 46 | 44 | 44 | 44 | 43 | 46 | 54 | 51 |
| Presión Atmosférica (mb) | 749 | 749 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 749 | 749 | 748 | 749 | 749 |
| Dirección del Viento | SE | SE | SE | SE | -- | -- | SW | N | N | E | SE | SE | |
| Velocidad del Viento (m/s) | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0 | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 1.1 | |
| Insolación (hr/día) hr | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 7 | |

Los valores son promedios de los 10 años entre 1976 y 1985.

(3) Hidrología

Debido a que los datos del caudal del Río Rocha que es la fuente del agua de riego existen nada más registros diarios de 2 años (septiembre 1974 - octubre 1976) en Huarmi Mallcu que se ubica a unos 13 Km río arriba del sitio de la toma (superficie de la cuenca $A = 4,030 \text{ Km}^2$), la única forma de estimar el caudal del río en el sitio de la toma ($A=5,304 \text{ Km}^2$) fue hacerlo en base a la superficie de la cuenca.

En el cuadro siguiente se expone el promedio del caudal del Río Rocha.

Cuadro 3.3 Caudal del Río Rocha por mes

| | Mes | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------------------|-----|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| Promedio Mensual | | 33.30 | 59.50 | 17.60 | 2.53 | 1.17 | 0.71 | 0.59 | 0.41 | 1.60 | 0.34 | 2.22 | 5.38 |
| Promedio Diario | | 110.20 | 282.00 | 105.00 | 9.36 | 3.79 | 1.36 | 0.86 | 0.68 | 11.20 | 1.40 | 15.50 | 37.50 |
| Mínimo Diario | | 3.80 | 19.80 | 3.90 | 0.33 | 0.49 | 0.41 | 0.38 | 0.36 | 0.17 | 0.12 | 0.07 | 0.07 |

(m³/s)

Como puede observar, el caudal más reducido de 0.3 m³/s es registrado en el mes de octubre. Aunque los días con los caudales más reducidos se encuentran en el mes octubre ha sido registrado nada más un día en todo el año que el caudal bajó a menos de 0.15 m³/s. El caudal de estiaje es de 0.27 m³/s (significa que en más de 355 días del año el caudal es mayor a 0.27 m³/s).

Sobre el caudal de las crecidas se menciona en el numeral 5.1.4.

(4) Calidad del agua

- 1) Debido a que no existen datos de mediciones de la calidad de agua del Río Rocha en las proximidades del sitio de la toma, se exponen a continuación los valores obtenidos en las mediciones realizadas aguas arriba de la Ciudad de Cochabamba.

Cuadro 3.4 Calidad de agua del Río Rocha

| Fecha | 1980/DIC/15 | 1981/FEB/8 |
|-----------------------------------|-------------|------------|
| Items | | |
| Conductividad | | |
| eléctrica | 505.0 | 725.0 |
| pH | 8.30 | 7.8 |
| CO ₂ +HCO ₃ | 39.80 | 17.5 |
| SE | 3.53 | - |
| SP | 3.05 | 5.32 |
| RAS | 4.05 | 6.60 |
| CSR | 0.00 | 0.00 |
| PSP | 76.5 | - |
| C 1 | 3.00 | 5.00 |
| CLASE | C2 SI | C2 SI |

En la época de estiaje el pH tiene tendencias alcalinas.

- 2) La calidad de agua de los pozos profundos perforados a unos 2.0 Km y 1.5 Km al Norte del sitio planteado para el Centro es como se expone en el Cuadro 3.5.

Cuadro 3.5 Calidad de Agua de los Pozos Profundos

| Items | Pozo | |
|-------------------------|------------------|----------------|
| | a. Mallcu Rancho | b. Vinto Chico |
| Conductividad eléctrica | 610.0 | 432.0 |
| pH | 7.9 | 7.5 |
| Sedimentos (gr/l) | 0.452 | 0.160 |
| CaCO ₃ | 19.0 | 16.0 |
| RAS | 1.20 | 0.86 |
| Clase | C2 S1 | C2 S1 |
| Ca ⁺⁺ | 14.0 | 15.0 |
| Mg ⁺⁺ | 38.0 | 30.0 |

(5) Suelo

A pesar de que en las zonas montañosas y las colinas se pueden observar estratos geológicos antiguos como el ordóvido, sirúlico, cretáceo, terciario, etc., la mayoría de las proximidades del Río Rocha está constituida de estrato cuaternario. También existe en forma aislada acumulación de sales (su pH es alto, de unos 8.2) que están perjudicando a los cultivos (el personal de contraparte explicó que las sales en su mayoría son de Mg y no de Na).

Uno de los suelos del campo de cultivo de Playa Ancha tiene las siguientes características: suelo del estrato superficial con baja fertilidad, color pardo rojizo, textura franco limoso, baja adhesividad, con relativa plasticidad en mojado; a 35-55 cm de profundidad se observan minúsculos raíces, pequeños poros, inclusiones calcáreas, alta reactividad al agua oxigenada y acumulaciones de sales; a 60-80 cm de profundidad se observan

láminas arcillosas y pequeñas manchas de color pardo rojizo. Aunque se observan inclusiones calcáreas, en general es reducida la acumulación de sales.

El suelo del sitio planteado para la construcción del Centro tiene más inclusiones arcillosas en comparación con los suelos de Playa Ancha y está duramente compacto, siendo aconsejable el mejoramiento de suelo principalmente con la aplicación de abonos orgánicos (vegetales).

No existen problemas de la temperatura, hay suficiente insolación, y el suelo aunque no es excelente es utilizable; si la reducida precipitación fuere compensada con el aseguramiento del agua de irrigación las condiciones naturales para la producción de las hortalizas será bastante óptima. Además, es muy conveniente para la producción de las semillas que hay a gran diferencia de la temperatura entre el día y la noche ya que evita la proliferación de las plagas. La prueba de esto es de que en las planicies húmedas del Oriente Norte (zona de la cuenca río arriba de las Amazonas) y en la zona altiplánica del Suroeste la producción de las hortalizas es reducida. Entre los 9 departamentos del país, Cochabamba ocupa el primer lugar en la producción de las hortalizas (95,000 toneladas en el año 1985) con un volumen de producción de más del doble del de Santa Cruz que ocupa el segundo lugar (41,000 toneladas en el mismo año).

3.3 Situación Actual de la Agricultura en el Area del Proyecto

En Valle Bajo, en donde los agricultores encomendados a la producción de semillas están distribuidos, el 86% de la población activa se dedica a la agricultura, el 5% a la artesanía y producción de la chicha, pan y otros, y los 9% restantes al comercio, transporte, educación, etc. 15 comunidades constituyen el área del Proyecto con una superficie total de 1,538 ha de campos de cultivo y en ellas residen 1,465 familias agrícolas con posesión de un promedio de 1.0 ha de campo del cultivo por familia.

Hasta el año 1952 en el área existían haciendas grandes pero con la Reforma Agraria las tierras de las haciendas fueron repartidas a los

actuales agricultores y las unidades del manejo agrícola se tornaron muy pequeñas. El 85% de las familias agrícolas tienen sus propios terrenos y los 15% restantes practican la agricultura en terrenos rentados.

Las familias están comúnmente compuestas de 5 miembros, de los cuales 2 a 3 constituyen la mano de obra para la agricultura. En el área se cultiva el trigo, cebada, maíz, papa, forrajes, hortalizas, y otros.

El Valle Bajo es una zona en donde en la mayoría de los campos de cultivo se practica el riego, aunque sin mucha estabilidad en el abastecimiento del agua debido a la gran diferencia del caudal del río entre la época de lluvia y la época de estiaje y a la carencia de una obra de toma con suficiente eficiencia para dar solución al caso. Por esta razón la producción agrícola varía considerablemente de un año a otro dependiendo de la cantidad de la lluvia. Han habido casos en que se echaron a perder todos los cultivos por falta de la lluvia. En los campos de cultivo con riego se cultivan las hortalizas que es bastante rentable mientras que en las tierras sin riego se cultivan el trigo, cebada, maíz, papa, forrajes y otros pero con rendimientos bajos.

La ganancia líquida total de una familia agrícola del área es aproximadamente de 500 Dólares Americanos por año pero sería fácil multiplicarlo con el aseguramiento del agua para el riego.

Generalmente las familias agrícolas poseen 2 a 3 cabezas de ovejas, aunque existen algunos con posesión de 20 a 30 cabezas.

Los productores de las semillas es una minoría de los agricultores diligentes que emplean la gente de otras familias agrícolas y realizan el cultivo tanto de las semillas como de plántones de la cebolla, zanahoria y otros para venta. En las entrevistas que se hicieron se pudo percibir la gran expectativa de los agricultores de la zona en la realización del Proyecto y el gran interés en las semillas de precios económicos.

CAPITULO 4 ALCANCE DEL PROYECTO

CAPITULO 4 ALCANCE DEL PROYECTO

4.1 Objetivo

El objetivo del Proyecto es elevar la proporción de autosuficiencia de las semillas mejoradas de hortalizas para ampliar la producción hortícola e incrementar los ingresos de los horticultores para así desarrollar la productividad agrícola en Bolivia. Para ello serán llevadas a cabo las siguientes actividades:

- Producción de las semillas básicas.
- Producción de las semillas certificadas por los agricultores encomendados.
- Selección, exámenes para aprobación oficial y conservación de las semillas básicas y certificadas.
- Extensión de las técnicas de producción de las semillas y de cultivo.
- Examen de cultivo y comparación de calidad de las diferentes variedades hortícolas.
- Mejoramiento de la infraestructura de la Zona Modelo de Producción de Semillas.
- Promoción y venta de las semillas.

4.2 Estudio del Contenido de la Solicitud

4.2.1 Estudio del Alcance del Proyecto

Durante el Estudio Preliminar y el Estudio de Diseño Básico se han sostenido discusiones entre las Misiones y las autoridades pertinentes del Gobierno de Bolivia, se han hecho estudios de campo, se han analizado las informaciones recolectadas, y se ha estudiado sobre la pertinencia y

necesidad de lo solicitado; en base a todo ello se ha elaborado el presente documento del Diseño Básico.

(1) Sitio de construcción del Centro de Semillas

En la solicitud original se planteaba establecer el Centro de Semillas de Hortalizas en la Propiedad de CORDECO de Playa Ancha. Sin embargo, esto fue modificado debido a que fue considerado un sitio inadecuado para ello ya que está a 1.5 horas en vehículo desde la Ciudad de Cochabamba, carece de las facilidades básicas como la electricidad, teléfono, puente para cruzar el Río Rocha, etc., con muchos problemas de transporte y comunicación. El nuevo sitio considerado fue un terreno a 23 Km de Cochabamba sobre la carretera Cochabamba - La Paz y CORDECO procedió con la compra de dicho nuevo terreno.

El Centro de Semillas será dotado de capacidad funcional para administrar y operar todo el Proyecto y la mayoría de su personal trabajará dentro de este establecimiento. Todas las semillas producidas serán acarreadas al Centro, serán procesadas y una vez oficialmente aprobadas serán envasadas, conservadas, vendidas, enviadas a otras zonas, etc. El Centro también procederá con el contrato de los agricultores a ser encomendados a la producción de semillas.

Para la Propiedad de CORDECO se contratará un administrador para llevar a cabo la producción de las semillas básicas y certificadas. Al mismo tiempo, la Propiedad funcionará como núcleo de la Zona Modelo de Producción de Semillas proporcionando sus campos de cultivo para la demostración de la producción de las semillas con el objeto de extender las técnicas aplicadas.

(2) Estudios sobre la papa

En la solicitud original se había incluido también la papa entre las hortalizas materia del Proyecto pero fue posteriormente excluido por las siguientes razones:

A. Las condiciones tanto topográficas como ambientales de las parcelas de cultivo planteadas no son aptas para la producción de las semillas de papa.

- 1) Debido a que las papas serán cultivadas en las parcelas de cultivo próximas a las de cultivo de otras variedades hortícolas (solanáceas, crucíferas, etc.), será grande el riesgo de contaminación de patógenos, y no se puede esperar la producción de tubérculos madres de buena calidad.
- 2) El área de producción de las semillas en este Proyecto están en una región valluna, en donde la aireación es deficiente, la temperatura alta y con poca precipitación. Estas condiciones hacen de esta zona la más apropiada para la proliferación de pulgones que causan las enfermedades virúgenas.
- 3) En Bolivia, donde las condiciones climáticas varían considerablemente de una región a otra, están siendo cultivadas múltiples variedades de papa acorde a las regiones. Los principales centros de producción están en regiones frías de más de 3,000 m s.n.m.; el área del Proyecto está a unos 2,400 m s.n.m. con un clima templado, inapto para la producción de la mayoría de las especies de tubérculos de clima frío y en consecuencia, el número de las variedades a ser cultivadas en el área sería muy limitado.

B. Tanto el sistema de procesado y envase de las semillas de las papas como los equipos necesarios en los exámenes para la aprobación oficial son totalmente distintos a los de otras hortalizas; además las facilidades de almacenamiento deben ser de magnitud mayor.

Como se puede notar, en la producción de las semillas de las papas, a diferencia de las demás hortalizas, se requiere un medio ambiente especial y técnicas y facilidades de alto nivel, siendo no muy óptima la perspectiva en este Proyecto tanto en el aspecto de la calidad como de volumen. Además, actualmente Perú, Suiza y otros países están ya

cooperando a Bolivia en la producción de las papas. Considerando todas estas circunstancias ha sido determinada la exclusión de la papa de este Proyecto.

(3) Zona Modelo de Producción de Semillas

El presente Proyecto no es considerado simplemente como un proyecto de producción de semillas a nivel departamental sino un proyecto de nivel nacional. Por esta razón será llevado a cabo el mejoramiento de los campos de cultivo en cuanto a la irrigación, drenaje, caminos parcelarios, etc. en la Propiedad de CORDECO y las comunidades circundantes de Playa Ancha, Tariza y Poquera, en donde se darán instrucciones y orientaciones respecto a las técnicas de cultivo y producción de las semillas de hortalizas. La zona mejorada se constituirá en la Zona Modelo de Producción de Semillas ante las demás regiones del interior del país.

(4) Especies Hortícolas Objeto de Producción de Semilla

Durante el Estudio del Diseño Básico se han sostenido discusiones entre el personal pertinente de CORDECO y la Misión y se ha acordado considerar en la primera etapa del Proyecto, de entre las 9 y especies constituidas por cebolla, zanahoria, beterraga, tomate, rábano, arvejas verdes, repollo, lechuga y coliflor, nada más las 4 primeras. Esto es debido a que la mayoría de los agricultores a ser encomendados a la producción de las semillas no tienen mucha experiencia al respecto y ha sido considerado demasiado arriesgado tomar tantas especies desde el principio. Las cinco especies restantes serán objeto de producción de las semillas cuando se tengan experiencias y que se observe una perspectiva óptima de su rentabilidad.

4.2.2 Estudio de las Construcciones, Maquinarias y Equipos Solicitados

Las facilidades solicitadas por Bolivia serán diseñadas de una manera que sean fáciles de operar, de administrar, y de ser aprovechadas; en ellas se instalarán las maquinarias mínimo indispensables.

(1) Construcciones, maquinarias y Equipos del Centro de Semillas de Hortalizas

A. Construcciones

La construcción principal será la del procesado de semillas y aparte estarán las requeridas para la administración y operación del Proyecto en general, entrenamiento y extensión, alojamiento y otros.

Las construcciones mínimo indispensables son:

. Edificio de procesado de semillas:

Es una construcción para la selección, envase, examen, venta de semillas, y extensión de las técnicas; se requiere que esté provisto de compartimientos para el procesado de semillas, labores complementarios, almacenamiento de semillas, sala de maquinarias, oficina, nuestras, examen de semillas, baños, etc.

. Edificio de administración y entrenamiento:

Es una construcción para la administración y operación del proyecto en general y para las actividades de entrenamiento y extensión; se requiere que esté provisto de la sala del Jefe del Establecimiento, oficina, recepción, oficina de contabilidad, sala de radiocomunicación (para la comunicación con la propiedad de CORDECO y otros), depósito de repuestos, aula, antesala, biblioteca, recepción, salón, baños, etc.

. Alojamiento:

Es una facilidad para los entrenados y para los especialistas; se requiere que esté provisto de: dormitorios, cuartos especiales (para los especialistas), depósito de cobijas y sábanas, sala de conserje, lavandería, baños (con duchas), salón, pasillo, etc.

- . Comedor:
Es una facilidad para todos los que se encuentran en el Centro, compuesto de: comedor público, comedor especial, cocina, despensa.
- . Garaje para Maquinarias agrícolas:
Es una construcción para la protección de las maquinarias agrícolas, camiones, vehículos livianos.
- . Depósito de fertilizantes:
Es una construcción para el almacenamiento de abonos requeridos en las parcelas e invernaderos de plástico rígido y de malla.
- . Guardianía:
Es una construcción que estará a la entrada del Centro de Semillas de Hortalizas, siendo el primer punto de contacto al internarse en el establecimiento.
- . Casa de energía eléctrica:
Es una construcción en donde se recibirá la electricidad para su posterior distribución en el Centro.
- . Caseta para bomba de agua:
Es una construcción en donde se instalará una bomba para el sistema de abastecimiento de agua (para el tanque elevado).

B. Materiales, equipos y maquinarias

1) Materiales para las facilidades de las parcelas de cultivo

- . Invernadero de plástico rígido:

Como una facilidad para el mejoramiento de las especies es requerido un invernadero provisto de sistemas de mantenimiento de la temperatura y de intercepción de la luz, con el fin de acelerar la evolución de las generaciones con 2 o más ciclos de cultivo por año. A

pesar de que el Gobierno de Bolivia había solicitado un invernadero de vidrio en el Proyecto se considerará uno de plástico rígido debido a que el vidrio es poco resistente contra los granizos grandes que se observan a veces en el área.

. Invernaderos de malla:

Están destinados a la plantación de bulbos (plantas) madres para la producción de las semillas puras. Con la cobertura de malla evitará el cruzamiento entre variedades diferentes y la invasión de los pulgones que son los portadores de las enfermedades virúgenas. Habían sido solicitados 25 invernaderos de este tipo (5,655 m²) pero, serán construidos nada más 8 debido a la reducción del número de las especies a ser consideradas en este Proyecto.

. Parcelas a la intemperie:

Son necesarias para la producción de los bulbos (plantas) madres requeridos en la producción de las semillas puras, para los exámenes de comparación de las variedades hortícolas, para los exámenes de cultivo, etc. La preparación de los campos (arado, y otros, exceptuando las facilidades de irrigación) estarán a cargo de la parte boliviana.

2) Facilidades de procesado y almacenamiento de semillas

Los compartimiento del edificio de procesado estarán equipados con sus correspondientes equipos y maquinarias.

. Maquinarias para el procesado de semillas:

Están destinadas al procesado de las semillas certificadas y básicas a ser producidas por los agricultores encomendados y se instalarán las maquinarias requeridas

para las líneas de selección, secado, desinfección y envase.

. Almacén de semillas:

Se instalará un almacén de semillas con acondicionamiento de aire, y será destinada a la conservación de las semillas de reserva y de usos corrientes posterior a su selección y desinfección; este compartimiento será aprovechado también para la conservación temporal de las semillas para el mejoramiento de las variedades, semillas puras y semillas básicas.

. Sala de inspección de semillas y equipos de inspección requeridos para las pruebas de semillas:

Se establecerá una sala de inspección de semillas con equipos requeridos para las pruebas de semillas a ser realizadas por el Consejo Regional de Semillas para su aprobación oficial.

3) Facilidades de administración y entrenamiento

. Oficinas y equipos de administración:

Las computadoras personales, transreceptor de comunicación y otros, requeridos para la operación y administración del proyecto en general serán instalados en el edificio de administración .

. Aula y equipos de entrenamiento:

Los equipos requeridos para el entrenamiento de los agricultores encomendados a la producción de semillas tales como equipo para diapositivas, videos, filmadoras de video, películas, etc. serán proveídas para el entrenamiento.

. Alojamiento

Será para los entrenados que residan en lugares alejados y que asistan a entrenamientos por periodos largos.

4) Vehículos y maquinarias agrícolas:

Serán destinados al transporte de semillas y de materiales de suministro, visitas de asistencia y orientación a los agricultores, venta y propaganda de las semillas certificadas, labores de campo requeridas en el proceso de la producción de las semillas; también serán proveídos los equipos de taller para pequeños arreglos de las maquinarias.

. Vehículos: Un jeep Land Cruizer para visitas de orientación a los agricultores y un camión

. Maquinarias: Tractor, accesorios del tractor (rastra de discos, rotavadora, arado de discos), motocultor, accesorios del motocultor (rotavadora, aporcadora), pulverizador a motor, pulverizador manual, carro de cargas.

. Instrumentos

de taller: Gatos y otros instrumentos requeridos para pequeños arreglos de los vehículos y maquinarias.

(2) Construcciones, maquinarias y equipos de la Propiedad de CORDECO

A. Construcciones

El edificio de administración, garaje para maquinarias agrícolas, almacén de abonos orgánicos y otros solicitados estarán distribuidos de una manera funcionalmente efectiva.

Las construcciones mínimo necesarias son las siguientes:

. Edificio de administración:

Es la construcción en donde se llevará el control de la operación y mantenimiento de la Propiedad de CORDECO; estará compuesta de los siguientes compartimientos: oficina, sala del administrador de la Propiedad, sala de reunión, sala de estudio, aula, sala de guardias nocturnas, depósito, baño, etc.

. Depósito de bulbos:

Es la construcción en donde se conservarán los bulbos madres de la cebolla y otros.

. Almacén de abono:

Está destinado al almacenamiento de abonos orgánicos para las 20 ha del campo de cultivo de la Propiedad de CORDECO.

. Graje para maquinarias agrícolas:

Es la construcción que será necesaria para la protección de las maquinarias agrícolas y vehículos (se hará uso de la construcción existente.

B. Instrumentos, vehículos, maquinarias y equipos

1) Vehículos y maquinarias agrícolas

. Vehículos:

Jeep Land Cruizer para visitas de orientación a los agricultores y camiones.

. Maquinarias:

Tractor, accesorios del tractor (rastra de discos, arado,

arado de discos, aporcadora, rotavadora, chata para cargas), motocultor, accesorios del motocultor (rotavadora, aporcadora), pulverizador a motor, pulverizador manual, carro de carga.

- 2) Transreceptor de comunicación: será instalado como un medio de comunicación con el Centro de Semillas y otros.
- 3) Instrumentos para el taller: Gatos y otros instrumentos requeridos para pequeños arreglos de mantenimiento de los vehículos y maquinarias.

(3) Mejoramiento de la infraestructura en el área de Playa Ancha.

A) Area objeto de mejoramiento de la infraestructura

La superficie que se había estimado al principio como objeto de mejoramiento de la infraestructura era de 200 ha; sin embargo, mediante los estudios realizados se ha llegado a la conclusión de que la superficie a ser beneficiada por la obra de toma sería de 108 ha.

1) Obra de toma

Para el abastecimiento estable del agua de riego en los campos de cultivo para la producción de las semillas es necesario mejorar la obra de toma existente construyendo un vertedero de concreto, resistente a las crecidas del río y al mismo tiempo sencilla en la administración y mantenimiento. La obra de toma tendrá una compuerta que servirá para impedir el ingreso del barro y arena al canal en las crecidas del río y también tendrá una rejilla para la retención de la basura, árboles y otros durante la inducción del agua.

2) Facilidades de riego y drenaje

Actualmente existe un canal no revestido de 4.4 Km de

longitud desde la bocatoma hasta la Propiedad de CORDECO, y en el interior de la Propiedad existen canales de riego. A pesar de que en el canal se realizan mantenimientos periódicos, parcialmente se observan algunos desperdicios de agua debido a la topografía del área del canal afectando a la efectividad de conducción del agua. En las derivaciones no existe ninguna estructura para el control del agua y en consecuencia no es equitativa su distribución. Las reparaciones parciales de los canales y el mejoramiento de la obra de derivación servirán para minimizar el desperdicio del agua y para facilitar la distribución del agua, contribuyendo de esta manera al abastecimiento del agua de riego.

En el interior de la Propiedad de CORDECO existen algunos canales de drenaje pero desafortunadamente estos canales no están cumpliendo con su función ya que están obstruidos. Para hacer posible el cultivo de las semillas básicas en esta Propiedad es indispensable el mejoramiento de dichos canales y se ha determinado la ejecución de las excavaciones de aproximadamente 1,50 m de profundidad para mantener abajo el nivel del agua subterránea.

3) Mejoramiento de los caminos parcelarios

Debido a que la construcción de nuevos caminos parcelarios en el área implica un gran problema ya que se practica la agricultura minifundista, se considerará nada más la construcción del camino de acceso a la Propiedad de CORDECO y el mejoramiento de los caminos existentes en el interior de la Propiedad.

4) Mejoramiento del campo de cultivo

Actualmente en la Propiedad de CORDECO existen unas 10 ha de árboles frutales (manzana, uva, durazno, etc.) pero su desarrollo y crecimiento no es muy bueno. Para la práctica del Proyecto los árboles frutales serán removidos y con la

nivelación del terreno se preparará un campo óptimo para el cultivo de las hortalizas.

B. Construcción del puente

- 1) Actualmente en el Valle Bajo no existe ni un puente que cruce el Río Rocha y los agricultores encomendados a la producción de semillas de un lado del río están aislados de los del otro lado. Aunque en la margen derecha del río existen carreteras y caminos, buenos, para llegar al área de Playa Ancha de la margen izquierda en donde se sitúa la Propiedad de CORDECO, se requiere cruzar el Río Rocha con grandes riesgos.

La realización del Proyecto bajo estas condiciones es obviamente problemática tanto para las actividades ordinarias tales como el transporte del personal, materiales, abonos, semillas, etc. entre el Centro de Semillas y la Propiedad de CORDECO, el transporte de los materiales de suministro para los agricultores encomendados, transporte de las semillas cosechadas hacia el Centro, etc.

Como se puede notar, la construcción del puente es indispensable para el éxito del Proyecto. Considerando que el área constituye la Zona Modelo de Producción de Semillas ante el resto del país, la construcción del puente es necesaria ya que se esperan múltiples beneficios.

El puente será construido en un lugar próximo a la Propiedad de CORDECO (aproximadamente 1,5 Km al Sur) en donde el ancho del río es reducido. Como resultado de los estudios realizados en el lugar se ha determinado la construcción de un puente de 70 m de largo x 4 m de ancho (de una sola vía) ya que su propósito es el transporte de los materiales y productos agrícolas.