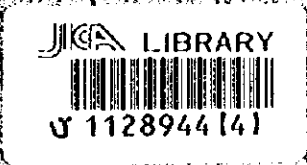


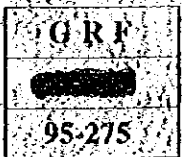
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS (INDRIH)
REPUBLICA DOMINICANA

INFORME DEL ESTUDIO DEL DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL DEL AREA DE DAJABON
EN
LA REPUBLICA DOMINICANA

NOVIEMBRE DE 1995



AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL



INFORME DEL ESTUDIO DEL DISEÑO BASICO PARA EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL DEL AREA DE DAJABON EN LA REPUBLICA DOMINICANA

NOVIEMBRE

608
807
GRF
LIBRARY





**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS (INDRHI)
REPUBLICA DOMINICANA**

**INFORME DEL ESTUDIO DEL DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL DEL AREA DE DAJABON
EN
LA REPUBLICA DOMINICANA**

NOVIEMBRE DE 1995

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**



PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República Dominicana, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio del Diseño Básico para el Proyecto de Desarrollo Rural del Area de Dajabón y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República Dominicana una misión de estudio desde el 24 de junio hasta el 7 de agosto de 1995.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República Dominicana y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a la República Dominicana desde el 18 hasta el 29 de octubre de 1995 con el propósito de exponer el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya al promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República Dominicana, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Noviembre de 1995



Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Noviembre, 1995

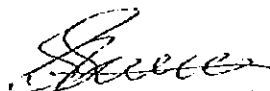
ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio del Diseño Básico sobre el Proyecto de Desarrollo Rural del Area de Dajabón en la República Dominicana.

Bajo el contrato firmado con JICA, Pacific Consultants International, hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 14 de junio de 1995 hasta el 20 de Noviembre de 1995. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de la República Dominicana, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón.

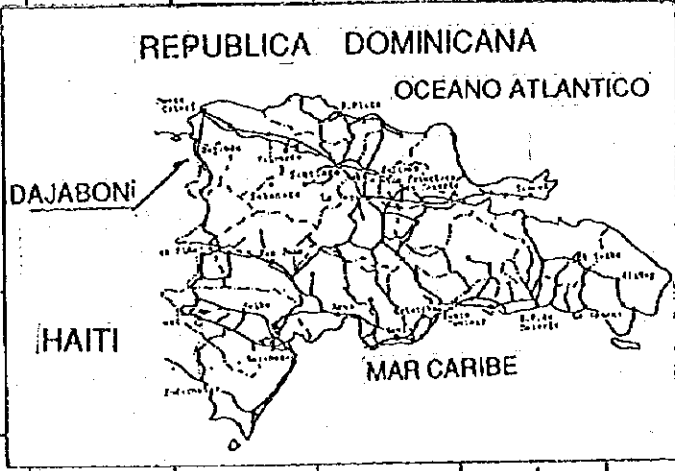
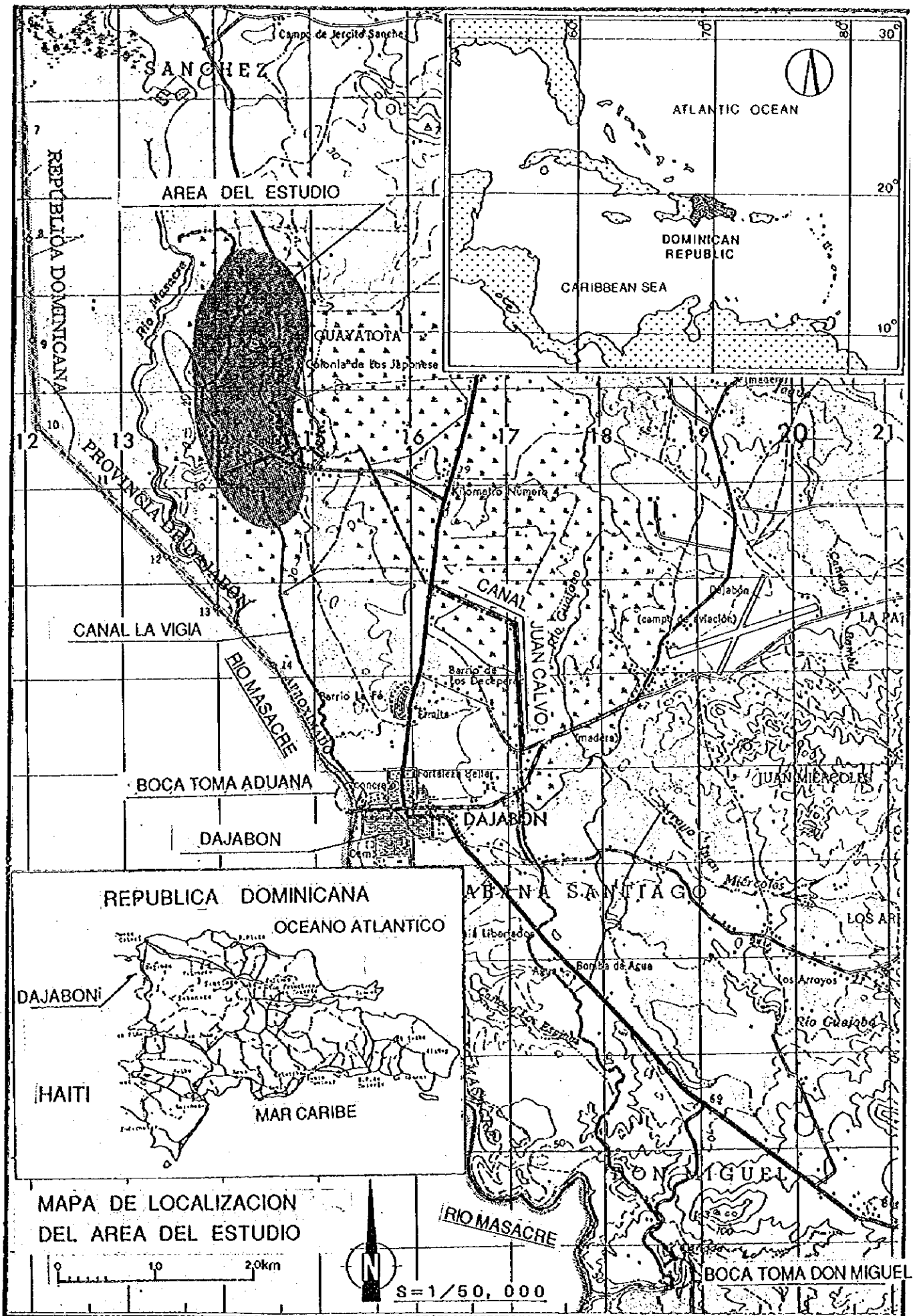
Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

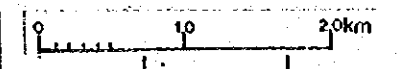


Yutaka Shiono

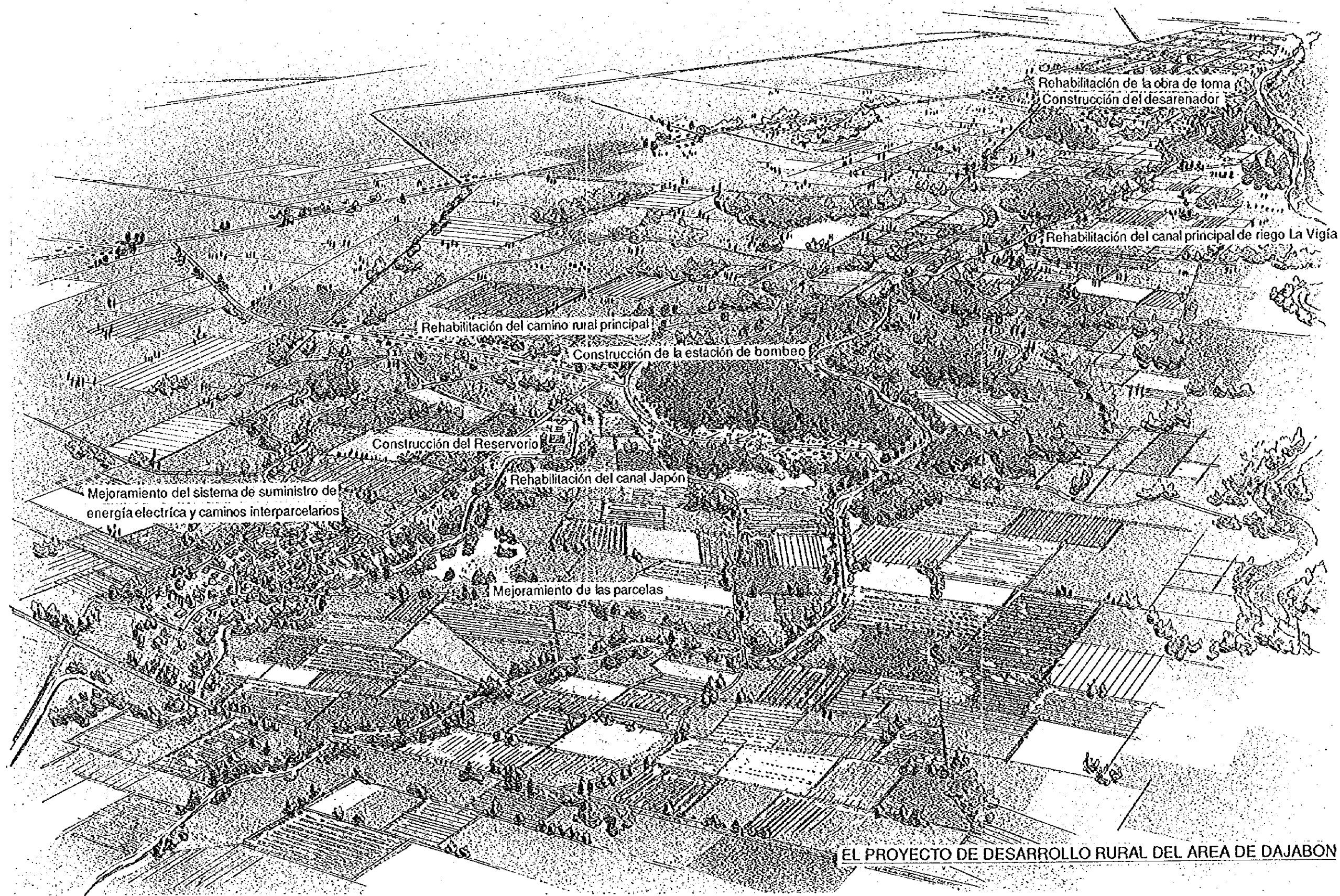
Jefe del Equipo de Ingenieros
Misión del Estudio del Diseño Básico para el
Proyecto de Desarrollo Rural del Area de
Dajabón en la República Dominicana
Pacific Consultants International



MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA DEL ESTUDIO



S = 1/50,000



Rehabilitación de la obra de toma
Construcción del desarenador

Rehabilitación del canal principal de riego La Vigía

Rehabilitación del camino rural principal

Construcción de la estación de bombeo

Construcción del Reservorio

Rehabilitación del canal Japón

Mejoramiento del sistema de suministro de energía eléctrica y caminos interparcelarios

Mejoramiento de las parcelas

EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL DEL AREA DE DAJABON

RESUMEN

RESUMEN

El sector agropecuario es uno de los principales sectores de la República Dominicana que representa más de la mitad de la exportación en término de valores, ocupa aproximadamente la mitad de la población económicamente activa y constituye la base de la economía del país. Los cuatro productos agrícolas tradicionales (café, cacao, tabaco y caña de azúcar) son el principal contribuidor en la generación de divisas del país, representando aproximadamente el 34% del monto de las exportaciones del año 1993.

Bajo estas circunstancias, el Gobierno de la República Dominicana pretende promover al sector agrícola tomando medidas para el desarrollo de industrias alternativas a las industrias relacionadas al azúcar, la exoneración de arancel e impuestos a insumos agrícolas y maquinarias importados, expansión del área regable mediante la construcción y rehabilitación de sistemas de riego. La construcción y rehabilitación de sistemas de irrigación fue considerada como una de las políticas prioritarias en el Programa de Acción e Inversión del Sector Público 1992-1996. Cabe resaltar que, aunque es considerado como uno de los alimentos básicos del país, la producción de arroz ha sido inconsistente en la última década, y por lo tanto, el incremento de su producción es un tema resaltante en lo relacionado al cumplimiento de la autosuficiencia del grano y el ahorro de divisas.

El área de Dajabón y las zonas circundantes situados al noroeste de la República Dominicana en la parte limítrofe con la República de Haití, presentan condiciones naturales favorables para la producción agrícola por su topografía, suelo, etc., pero sufren de la escasez del suministro de agua para riego, debido a la disminución del caudal de los ríos por las variaciones de precipitación de los últimos años y la expansión de nuevas tierras agrícolas, resultando una producción agrícola insatisfactoria. Particularmente en las zonas ubicadas en el extremo final del canal Juan Calvo, la falta de agua se ha convertido en un problema sumamente crítico. Además, debe citarse el gran atraso que se aprecia en el acondicionamiento de la infraestructura social tales como los caminos rurales, líneas de transmisión de energía eléctrica, etc., siendo el nivel de vida de los agricultores considerablemente inferior comparado con el resto del país.

En virtud de esta situación, el Gobierno de la República Dominicana ha solicitado al Gobierno de Japón la cooperación financiera no reembolsable relacionada con la

ejecución de "El Proyecto de Desarrollo Rural del Area de Dajabón" para mejorar la infraestructura de producción y el nivel de vida de los agricultores del área de Dajabón y consolidar, al mismo tiempo, el modelo para las áreas similares del país.

El contenido de la solicitud de cooperación financiera no reembolsable del Japón hecha por el Gobierno Dominicán es como se presenta a continuación.

El Mejoramiento del Sistema de Riego y el Desarrollo de Infraestructuras Rurales

- Mejoramiento del sistema de riego
 - Rehabilitación de la obra de toma
 - Construcción del desarenador
 - Rehabilitación del canal principal de riego
 - Construcción de la estación de bombeo
 - Construcción de estanque para control de riego
 - Acondicionamiento de aproximadamente 100 ha de parcelas (canales de riego y drenaje, caminos parcelarios)

- Rehabilitación del camino rural principal

- Mejoramiento del sistema de suministro de agua potable

- Mejoramiento del sistema de suministro de energía eléctrica

En respuesta a dicha solicitud el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el estudio del diseño básico del presente proyecto y envió a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) una misión del diseño básico a la República Dominicana desde el 24 de junio hasta el 7 de agosto de 1995 para poner en marcha el estudio del diseño básico. La misión del Estudio llevó a cabo las investigaciones de campo en lo que se refiere al levantamiento topográfico, planificación del sistema de riego e infraestructuras rurales, recolección de informaciones necesarias para estimación del costo y planificación de obras de ingeniería del proyecto, etc. y sostuvo discusiones con los funcionarios dominicanos sobre el contenido de la solicitud. Al retornar al Japón, la misión del Estudio dedicó sus esfuerzos a los trabajos analíticos sobre los frutos de los trabajos de campo para alcanzar la planificación del sistema de riego e infraestructuras rurales, así como también en el diseño básico de las obras de ingeniería y establecimiento del plan de operación y mantenimiento del sistema de riego. Como resultado de estos trabajos el borrador del diseño básico había sido elaborado. Con el

motivo de hacer exposición del citado borrador del diseño básico e intercambiar opiniones acerca del mismo, la misión del Estudio fue enviada nuevamente a la República Dominicana desde el 18 de octubre hasta el 29 de octubre de 1995.

El presente informe del diseño básico ha sido elaborado teniendo en consideración los aspectos discutidos entre la misión del Estudio y la parte dominicana, así como también remuniendo los trabajos analíticos del Japón.

Después de haber examinado tanto la justificación de la solicitud de cooperación financiera no reembolsable del Japón como el componente y la escala óptima del proyecto, se ha propuesto la implementación del proyecto que contiene el siguiente perfil.

1) Plan de riego

El plan contempla el suministro consistente de agua de riego a las parcelas (superficie irrigable : 74 ha aproximadamente) que no están sembradas actualmente. Este plan pretende hacer la rehabilitación del canal La Vigía que tiene una capacidad de riego relativamente holgada, como medida para asegurar el riego de las tierras agrícolas objeto

Debido a que las tierras agrícolas objeto se encuentran en una zona aproximadamente 15 m más alto que el canal La Vigía, se requiere el bombeo para suministrar el agua de riego; al mismo tiempo, para asegurar la distribución de agua en el tiempo de apagón se construirá un reservorio, tomando en consideración la situación de la energía eléctrica en la República Dominicana.

Asimismo, debido a que han transcurrido más de 10 años desde que las tierras agrícolas objeto fueron abandonadas por la falta del agua de riego, han desaparecido las facilidades de las parcelas (canales secundarios, canales terciarios, caminos parcelarios y canales de drenaje). La rehabilitación y construcción del sistema de riego contemplada en el presente proyecto es como se indica más abajo.

| | |
|--|--------|
| - Rehabilitación de la obra de toma: | 1 |
| - Rehabilitación de la compuerta de toma de riego: | 1 |
| - Construcción del desarenador: | 1 |
| - Rehabilitación del canal de riego La Vigía: | 3.6 km |
| - Construcción de la estación de bombeo: | 1 |
| - Construcción del reservorio | 1 |

| | |
|---------------------------|--------|
| - Adecuación de parcelas: | 1 |
| • Canal secundario: | 7.9 km |
| • Canal de drenaje: | 4.7 km |
| • Caminos parcelarios: | 3.8 km |

2) Plan de caminos

Dentro del proyecto se planificará la pavimentación de aproximadamente 4 km del tramo principal de los caminos rurales y los caminos parcelarios.

| | |
|----------------------------|---------------------------------|
| - Camino rural principal | Longitud total: 2.7 km |
| | Anchura de pavimentación: 5.0 m |
| - Caminos interparcelarios | Longitud total: 1.3 km |
| | Anchura de pavimentación: 4.0 m |

3) Plan de distribución eléctrica

Como medida de solución, se planificará la extensión de la línea de alta tensión hasta las proximidades del centro de la población objeto, se instalará el transformador en el punto de derivación y se tenderán las nuevas líneas de distribución.

| | |
|--------------------------|--------|
| - Línea de alta tensión: | 1.2 km |
| - Línea de distribución: | 3.8 km |

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) será la agencia ejecutora del proyecto y este organismo encargará la asignación del personal necesario del proyecto y tomará medidas requeridas para implementación del proyecto bajo la cooperación financiera no reembolsable del Japón, incluyendo financiamiento de gasto para tales medidas.

El cronograma para implementación del proyecto es: 3.5 meses para el diseño final y 9 meses para construcción de obras de ingeniería.

El costo total del proyecto es estimado aproximadamente en 638 millones de yenes japoneses, del cual el Gobierno del Japón financiará 633 millones de yenes japonese y el Gobierno Dominicano 5 millones de yenes japoneses, respectivamente.

A continuación se resumen los beneficios que puedan lograrse mediante la implementación del presente proyecto.

- Suministro consistente del agua de riego, mejora en el rendimiento de conducción del agua y de las facilidades de derivación de agua

El mejoramiento del sistema de riego contribuirá al aumento del rendimiento de captación y distribución de agua para riego y al suministro consistente del agua de riego. Al mismo tiempo, la función reguladora de la obra derivadora - una función necesaria para distribución equitativa de agua para riego - será mejorada.

- Aumento de los ingresos de agricultores

Los agricultores con parcelas en descanso de siembra (74 ha) podrá anticipar el aumento de su ingreso agrícola llevando a cabo la práctica de siembra atribuible a la ejecución del proyecto. Los demás agricultores también podrán recibir el suministro del agua de riego en forma más estable que en la actualidad, lo cual se traducirá en la mejora de la productividad y al mismo tiempo, en el aumento de sus ingresos agrícolas.

- Mejoramiento del nivel de vida

Se anticipará la mejora de los medios de vida de la población y la facilitación del transporte de productos agrícolas mediante el desarrollo del sistema vial, se suministrará la energía eléctrica a los respectivos hogares mediante rehabilitación e instalación de líneas de transmisión y mejorará drásticamente el nivel de vida de la población.

- Contribución a la activación de la economía regional

En la medida que se logre el incremento de la producción agrícola del área correspondiente, se facilitarán las actividades económicas regionales mediante el aumento de las operaciones de equipos y materiales agrícolas, aumento de la producción de productos agrícolas (principalmente del arroz), generación de la oportunidad de empleo para los trabajadores agrícolas, etc.

La ejecución del presente proyecto bajo la cooperación financiera no reembolsable del Japón será justificada por razones que se presentan a continuación.

- Los beneficiarios objeto del presente proyecto son los habitantes en general (especialmente los agricultores) que incluyen a la clase modesta.
- La rehabilitación de las líneas de distribución de energía eléctrica y de los caminos, tienen carácter de urgencia para el mejoramiento de la vida de la población.
- La operación y el mantenimiento del sistema de riego que constituye el eje del proyecto, puede ser realizados por el INDRHI y la junta de regantes con recursos propios sin recibir la ayuda externa.
- Dentro del " Programa de Acción e Inversión del Sector Público 1992-96" del Gobierno Dominicano se da alta prioridad a la ampliación de la superficie de riego y a la rehabilitación de las facilidades de riego existentes para lograr la producción agrícola sostenible. El presente proyecto coincide con este objetivo.
- Debido a que en el presente proyecto se ha previsto principalmente la rehabilitación de las facilidades existentes sin realizar nuevos desarrollos de gran escala, no causará impactos negativos en el medio ambiente.
- Desde el punto de vista de la escala y por el contenido del proyecto, es posible la ejecución sin problemas bajo el programa de cooperación financiera no reembolsable del Japón.

A continuación se resumen los aspectos pendientes que deben ser solucionados en la etapa de implementación del proyecto.

- En relación con la operación y mantenimiento del sistema de riego, es necesario que en el futuro se vaya obteniendo entre los agricultores, la comprensión sobre la importancia que tiene dicha operación y mantenimiento y formar el consenso para cumplir con las indicaciones y lineamientos de la junta de regantes.
- Es evidente que el caudal del Río Masacre que es la fuente de agua del presente proyecto tiende a disminuir. Entre las causas se cita la reducción de la capacidad de retención de agua de la cuenca debido a la deforestación de su cuenca. Aunque no sería fácil formular un plan unificado para solucionarla inmediatamente, debido a que la cuenca del mismo río abarca también el territorio de la República de Haití, es aconsejable que en el futuro se tomen las medidas para prohibir la deforestación y promover la reforestación.

INDICE

Prefacio

Acta de Entrega

Mapa de Ubicación

Plano de Perspectiva

Resumen

1. Antecedentes del Proyecto

- 1-1 Antecedentes de la Solicitud
de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón..... 1 - 1
- 1-2 Contenido de la Solicitud 1 - 2

2. Contenido del Proyecto

- 2-1 Objeto del Proyecto..... 2 - 1
- 2-2 Plan Básico del Proyecto 2 - 2
 - 2-2-1 Plan de riego 2 - 2
 - 2-2-2 Plan de caminos..... 2 - 2
 - 2-2-3 Plan de distribución eléctrica 2 - 3
- 2-3 Diseño Básico..... 2 - 3
 - 2-3-1 Lineamiento básico 2 - 3
 - 2-3-2 Diseño básico 2 - 9
- 2-4 Organización de Ejecución del Proyecto 2 - 28
 - 2-4-1 Organización 2 - 28
 - 2-4-2 Presupuesto 2 - 30
 - 2-4-3 Personal y nivel técnico..... 2 - 30

3. Plan de Ejecución del Proyecto

- 3-1 Plan de Ejecución de Proyecto 3 - 1
 - 3-1-1 Lineamiento para la ejecución del proyecto..... 3 - 1
 - 3-1-2 Condiciones para la ejecución..... 3 - 2
 - 3-1-3 Alcance de los trabajos..... 3 - 3
 - 3-1-4 Supervisión de la construcción..... 3 - 4
 - 3-1-5 Plan de suministro de materiales y equipos..... 3 - 5
 - 3-1-6 Cronograma de construcción..... 3 - 7
 - 3-1-7 Obligaciones del país receptor..... 3 - 8

| | | |
|-------|---|--------|
| 3-2 | Estimación de Costos del Proyecto..... | 3 - 10 |
| 3-2-1 | Estimación de costos del proyecto..... | 3 - 10 |
| 3-2-2 | Plan de operación y mantenimiento..... | 3 - 11 |
| | | |
| 4. | Evaluación del Proyecto y Recomendaciones | |
| 4-1 | Verificación de la Justificación del Proyecto y Beneficios Anticipados | 4 - 1 |
| 4-2 | Aspectos Pendientes..... | 4 - 5 |
| | | |
| ANEXO | | |
| A-1 | Miembros del equipo del estudio | A - 1 |
| A-2 | Itinerario del estudio..... | A - 2 |
| A-3 | Lista de participantes en las reuniones | A - 4 |
| A-4 | Minutas de discusiones | A - 6 |
| | (Estudio de campo) | |
| A-5 | Minutas de discusiones | A -20 |
| | (Explicación del borrador del informe) | |
| A-6 | Otros datos | A -32 |
| A-7 | Lista de informaciones de referencia | A -46 |
| A-8 | Planos | |

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

LISTA DE TABLAS

| | | |
|--------------|---|-------|
| Tabla 2-3-1 | Caudal deficitario de riego en caso de no construirse el reservorio y la ocurrencia de interrupciones eléctricas | 2 -31 |
| Tabla 2-3-2 | Caudal deficitario en caso de que la estación de bombeo sea operada durante 18 horas y la capacidad del reservorio sea de 3,750m ³ | 2 -32 |
| Tabla 2-3-3 | Requerimiento de agua en el área del Proyecto..... | 2 -33 |
| Tabla 2-3-4 | Caudal de sequía mensual del río Masacre (Obra de toma de Don Miguel)..... | 2 -10 |
| Tabla 2-3-5 | Caudal de sequía mensual de río Masacre (Toma de agua de Aduana)..... | 2 -10 |
| Tabla 2-3-6 | Caudal de toma mensual del canal La Vigía (Obra de toma de La Aduana)..... | 2 -11 |
| Tabla 2-3-7 | Relación del caudal de toma y el caudal de sequía mensual del río Masacre (Obra de toma de La Aduana)..... | 2 -11 |
| Tabla 2-3-8 | Características de la sección modificada del canal La Vigía..... | 2 -16 |
| Tabla 2-3-9 | Características de las obras de derivación del canal La Vigía.... | 2 -17 |
| Tabla 2-3-10 | Comparación de los métodos de construcción del reservorio ... | 2 -24 |
| Tabla 3-1-1 | Cronograma de construcción..... | 3 - 8 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|--------------|--|-------|
| Figura 2-3-1 | Diagrama esquemático del sistema de irrigación | 2 -34 |
| Figura 2-3-2 | Plano general de la obra de toma, compuerta y desarenador | 2 -15 |
| Figura 2-3-3 | Sección típica modificada del canal La Vigía | 2 -17 |
| Figura 2-3-4 | Sección típica de la tubería de conducción..... | 2 -23 |
| Figura 2-3-5 | Sección típica de las instalaciones de las parcelas..... | 2 -27 |
| Figura 2-3-6 | Sección típica del pavimento del camino..... | 2 -28 |
| Figura 2-4-1 | Organigrama del INDRHI..... | 2 -29 |

REVIATURAS Y UNIDADES DE MEDIDA

ABREVIATURAS

| | | |
|---------|---|---|
| AID | : | Agencia para el Desarrollo Internacional |
| B.A. | : | Banco Agrícola |
| CDE | : | Corporación Dominicana de Electricidad |
| C/N | : | Canje de Notas |
| IAD | : | Instituto Agrario Dominicano |
| FMI | : | Fondo Monetario Internacional |
| INAPA | : | Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado |
| INDRHI | : | Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos |
| INESPRE | : | Instituto de Estabilización de Precios |
| JICA | : | Agencia de Cooperación Internacional del Japón |
| OEA | : | Organización de los Estados Americanos |
| ONAPLAN | : | Oficina Nacional de Planificación |
| SEA | : | Secretaría de Estado de Agricultura |
| SEOPEC | : | Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones |

LONGITUDES

| | | |
|---------|---|----------------------|
| cm | : | centímetro |
| m | : | metro |
| km | : | kilómetro |
| pulgada | : | 1 pulgada = 0.0254 m |

SUPERFICIE, AREA Y PESO

| | | |
|-----------------|---|---------------------|
| mm ² | : | milímetro cuadrado |
| cm ² | : | centímetro cuadrado |
| km ² | : | kilómetro cuadrado |
| ha. | : | hectáreas |
| hab. | : | habitantes |
| tas | : | tarea = 0.0625 ha |
| l | : | litro |
| G | : | galón = 3.75 litros |
| m ³ | : | metro cúbico |
| kg | : | kilogramo |

t : tonelada
lb : libra = 453.6 g
qq : quintal = 100 lb = 45.36 kg

ENERGIA ELECTRICA

kw : kilovatio
kv : kilovoltio
kwh : kilovatio-hora

MONEDAS

US\$: Dólares Estadounidenses
RD\$: Peso Dominicano
¥ : Yen Japonés

OTROS

m/s : metro por segundo
m³/s : metro cúbico por segundo
t/ha : tonelada por hectáreas
m³/km² : metro cúbico por kilómetro cuadrado
mm/día : milímetro por día
l/s : litro por segundo
°C : grado centígrado
S.N.D.M : sobre el nivel del mar
EL : elevación
% : por ciento
HP : caballo de fuerza

CAPITULO 1

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1. 2011

2. 2012

1. Antecedentes del Proyecto

1-1 Antecedentes de la solicitud de cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

El sector agropecuario es uno de los principales sectores de la República Dominicana que representa más de la mitad de la exportación, ocupa aproximadamente la mitad de la población económicamente activa y constituye la base de la economía del país. Los cuatro productos agrícolas tradicionales (café, cacao, tabaco y caña de azúcar) son el principal contribuidor en la generación de divisas del país, representando aproximadamente el 34% del monto de las exportaciones del año 1993. Sin embargo, ante la política de protección de los productores de azúcar de los Estados Unidos de América, principal país destinatario de la exportación, se ha visto reducida la cuota de importación desde la República Dominicana y además, por la caída de los precios del mercado internacional de los principales productos agrícolas, el país afronta una seria crisis económica.

Bajo estas circunstancias, el Gobierno de la República Dominicana pretende promover al sector agrícola tomando medidas para el desarrollo de industrias alternativas a las industrias relacionadas al azúcar, la exoneración de arancel e impuestos a insumos agrícolas y maquinarias importados, expansión de área irrigable mediante la construcción y rehabilitación de sistemas de irrigación. La construcción y rehabilitación de sistemas de irrigación fue considerada como una de las políticas prioritarias en el Programa de Acción e Inversión del Sector Público 1992-1996. Cabe resaltar que, aunque es considerado como uno de los alimentos básicos del país, la producción de arroz ha sido inconsistente en la última década, y por lo tanto, el incremento de su producción es un tema resaltante en lo relacionado al cumplimiento de la autosuficiencia del grano y el ahorro de divisas.

El área de Dajabón y las zonas circundantes situados al noroeste de la República Dominicana en la parte limítrofe con la República de Haití, presentan condiciones naturales favorables para la producción agrícola por su topografía, suelo, etc., pero sufre de la escasez del suministro de agua para riego, debido a la disminución del caudal de los ríos por las variaciones de precipitación de los últimos años y la expansión de nuevas tierras agrícolas, resultando una producción agrícola insatisfactoria. Particularmente en las zonas ubicadas en el extremo final del canal de Juan Calvo, la falta de agua se ha convertido en un problema sumamente crítico. Además, debe citarse el gran atraso que se aprecia en el acondicionamiento de la infraestructura social como los caminos rurales, líneas de transmisión de energía eléctrica, etc., siendo el nivel de vida de los agricultores

considerablemente inferior comparado con el resto del país.

En virtud de esta situación, el Gobierno de la República Dominicana ha solicitado al Japón la cooperación financiera no reembolsable relacionada con la ejecución de "El Proyecto de Desarrollo Rural del Area de Dajabón" para mejorar la infraestructura de producción y el nivel de vida de los agricultores del área de Dajabón y consolidar, al mismo tiempo, el modelo para las áreas similares del país.

En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón decidió la ejecución del estudio del diseño básico y con tal motivo, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) despachó la misión del Estudio del Diseño Básico a la República Dominicana entre los meses de junio y agosto de 1995.

El presente informe del Estudio del Diseño Básico contiene la justificación la y los efectos de la implementación del presente proyecto a través de los análisis realizados en Japón tomando en consideración los resultados de los trabajos de campo y al mismo tiempo, analizando la dimensión y especificaciones óptimas de las facilidades, equipos y materiales y realizando el diseño básico, plan de ejecución y estimación del costo de las obras.

1-2 Contenido de la Solicitud

El contenido de la solicitud de este proyecto consiste del mejoramiento del sistema de riego de aproximadamente 250ha de superficie bajo riego que se indican a continuación y el desarrollo de infraestructuras rurales.

1) Mejoramiento del sistema de riego

- a. Rehabilitación de la obra de toma
- b. Construcción del desarenador
- c. Rehabilitación del canal principal de riego
- d. Construcción de la estación de bombeo
- e. Construcción de estanque para control de riego
- f. Acondicionamiento de aproximadamente 100ha de parcelas (canales de riego y drenaje, caminos parcelarios)

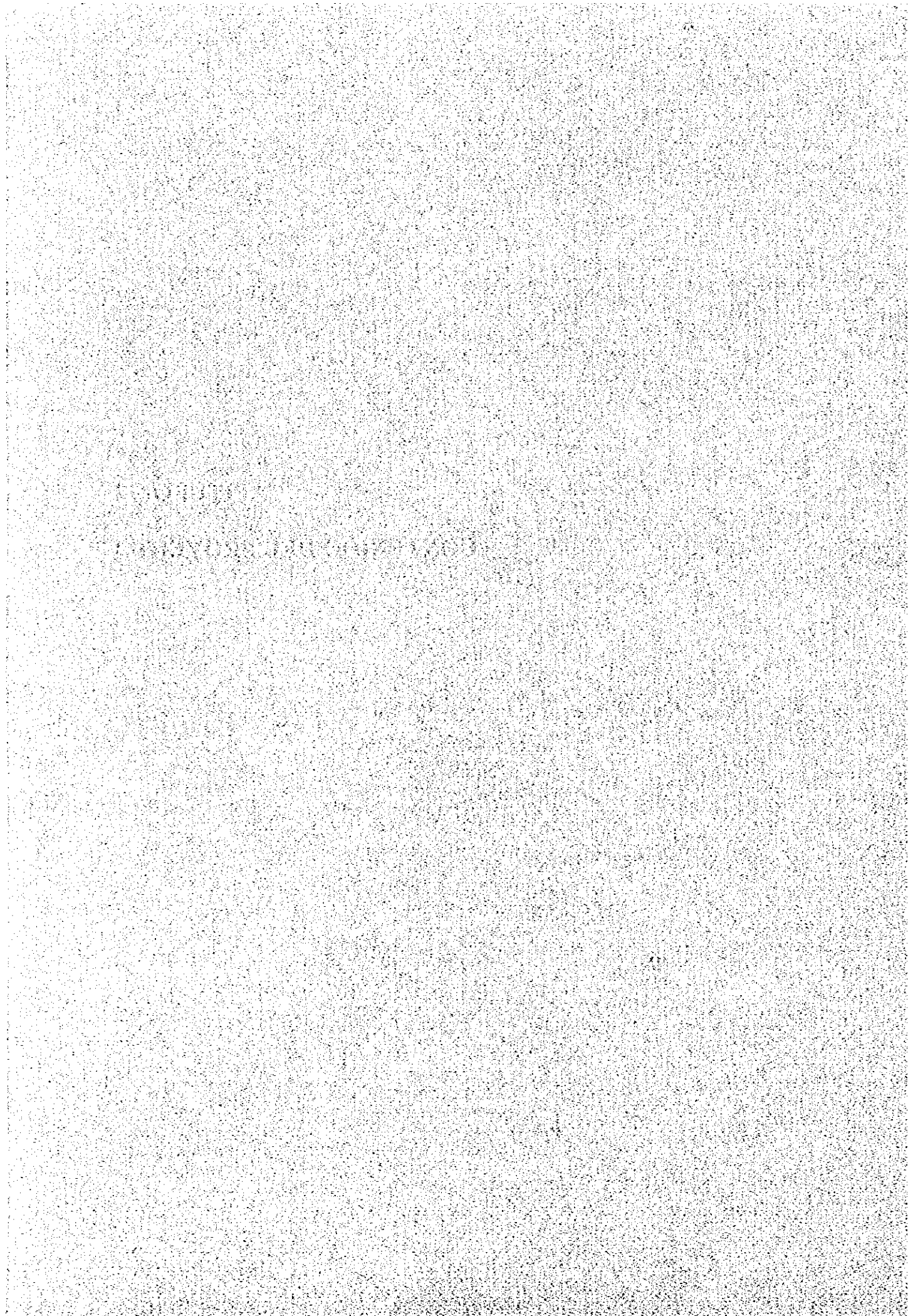
2) Rehabilitación de camino rural principales

3) Mejoramiento del sistema de suministro de agua potable

4) Mejoramiento del sistema de suministro de energía eléctrica

CAPITULO 2

CONTENIDO DEL PROYECTO



2. Contenido del Proyecto

2-1 Objeto del Proyecto

El presente proyecto tiene como objeto realizar el acondicionamiento del área de La Vigía, ubicado en las afueras de la ciudad de Dajabón, donde a pesar de las privilegiadas condiciones del suelo, sufre de deficiente producción agrícola debido a la escasa precipitación (aproximadamente 1,200 mm anuales). Este objetivo se logrará implementando el acondicionamiento integral del sector rural, aumentando la producción agrícola y procurando al mismo tiempo elevar el nivel de vida de la población rural del área objeto. La población beneficiaria es como sigue:

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Parcelas agrícolas: | 140 parcelas |
| Población agrícola: | 980 personas |
| Cantidad total de parcelas: | 270 parcelas |
| Población total: | 1,850 habitantes |

Los principales componentes del presente proyecto son los siguientes:

- 1) Reparación e instalación de las facilidades de riego
 - Reparación de la obra de toma, que debido a su deterioro no puede captar el caudal previsto de diseño.
 - Construcción del desarenador
 - Reparación de aproximadamente 3.6 km del canal de riego La Vigía que está deteriorado.
 - Construcción de la nueva estación de bombeo para conducir el excedente de agua que se generará en el canal La Vigía, debido a la reparación, hasta el área objeto.
 - Instalación de la nueva tubería de conducción.
 - Construcción del reservorio.
- 2) Mejoramiento de las parcelas terminales
 - Reparación de los canales secundarios de riego dentro del área objeto.
 - Acondicionamiento de los caminos parcelarios y canales secundarios de drenaje del área objeto.
- 3) Reparación del camino rural principal que intercepta con la carretera nacional 45 y es la que conecta con los calles de la población rural.

4) Sistema de distribución eléctrica dentro de la población rural.

2-2 Plan Básico del Proyecto

Los componentes del presente proyecto son los indicados precedentemente, cuyo plan básico se detalla a continuación:

2-2-1 Plan de riego

Se establece como plan, la reparación de la obra de toma (que tiene como fuente de agua el río Masacre) y la reparación de aproximadamente 3.6 km del canal La Vigía que tiene una capacidad de riego relativamente holgada, como medida para asegurar el riego de las tierras agrícolas objeto (superficie de riego real de aproximadamente 74 ha), la que actualmente no es suplida por la falta de agua de riego en el canal Juan Calvo. El excedente de agua generado por la reparación de estas obras se suministrará a las tierras agrícolas objeto. Además, se usará como recurso del agua de riego para las tierras agrícolas objeto, el pozo (por bombeo) instalado en 1975 por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

Debido a que las tierras agrícolas objeto se encuentran en una zona aproximadamente 15 m más alto que el canal La Vigía, se requiere del bombeo para suministrar el agua de riego; al mismo tiempo, se construirá un reservorio, tomando en consideración la situación de la energía eléctrica en la República Dominicana.

Asimismo, debido a que han transcurrido más de 10 años desde que las tierras agrícolas objeto fueron abandonadas por la falta del agua de riego, han desaparecido las facilidades de las parcelas (canales secundarios, canales terciarios, caminos parcelarios y canales de drenaje). Por lo tanto, pese a que en el futuro se acondicionarán las facilidades requeridas para el cultivo, los canales terciarios serán construidos por los agricultores. Dentro de las tierras agrícolas objeto, aproximadamente 68 ha pertenecen a inmigrantes japoneses.

2-2-2 Plan de caminos

La población de la Vigía que incluye las tierras agrícolas objeto, en su actividad diaria utiliza el camino rural principal para transportar los productos agrícolas a través de la carretera nacional 45, pero las condiciones de este camino sin pavimento que conecta la carretera nacional con la población y las tierras agrícolas, es precaria y no cumple cabalmente sus funciones como una de las infraestructuras de la población citada. En consecuencia, se planificará la pavimentación de aproximadamente 4 km del tramo principal de estos caminos.

2-2-3 Plan de distribución eléctrica

Como medida de solución, se planificará la extensión de la línea de alta tensión hasta las proximidades del centro de la población objeto, se instalará el transformador en el punto de derivación y se tenderán las nuevas líneas de distribución de 110V. En cuanto a las líneas de acometida desde la línea de distribución de 110V hasta el domicilio y el contador eléctrico estará a cargo de cada usuario. En cuanto a la población objeto de estas instalaciones serán 83 viviendas y se calculará un margen de holgura de aproximadamente 10% de la capacidad de distribución. Dentro de esta población residen 5 familias de inmigrantes japoneses.

2-3 Diseño Básico

2-3-1 Lineamiento básico

(1) Lineamiento básico general

El lineamiento básico relacionado con el diseño de este proyecto será como sigue:

- Se adoptará un diseño lo más económico posible.
- Por regla, se utilizarán las normas de diseño de la República Dominicana.
- Debido a que el presente proyecto contempla la rehabilitación de diversas obras existentes, para el caudal de agua se considerarán los valores de diseño y se tratará de que el plan del área objeto no sea desproporcionado con respecto al resto del área.
- Debido a que el río Masacre que sirve como fuente de agua es un río limítrofe con Haití, para la reparación de la obra de toma, se prestará la suficiente atención para no crear conflictos limítrofes y problemas relacionados con el derecho de uso del agua.
- Las condiciones de suministro eléctrico en esta zona es deficiente por lo que puede ocurrir frecuentes paradas bruscas de las bombas por la alta frecuencia de interrupción de la energía eléctrica. Por lo tanto, se considerarán medidas de seguridad contra el paro imprevisto de las bombas.
- Debido a que la prolongada interrupción de energía eléctrica puede causar deficiencia en el riego de las tierras agrícolas objeto, se construirá un reservorio.

- Se adoptará un diseño que incorpore materiales de adquisición nacional, y al mismo tiempo, se recurrirán a métodos de construcción que suelen usarse en la República Dominicana.

(2) Lineamiento básico relacionado con el diseño de las instalaciones

1) Reparación de la obra de toma

El canal La Vigía se alimenta mediante una obra de toma directa del río Masacre. La obra de toma actual fue construida en 1954 y actualmente presenta la rotura parcial de la obra de transición que obstaculiza la entrada del flujo del agua, en un estado que no permite la toma del caudal planificado. Aunque la reparación consistirá básicamente en la reconstrucción de los lugares derrumbados de la estructura principal, para asegurar el caudal de toma diseñado, se introducirá una reforma en la forma, de tal manera que facilite la toma y permita asegurar el caudal de diseño de aproximadamente 0.5 m³/s. Además, se construirán las obras de protección del lecho del río y de los muros, en previsión de las avenidas.

2) Reparación de la compuerta de toma de agua

Se realizará la reparación de la compuerta reguladora existente aguas abajo de la toma, la cual está actualmente fuera de operación debido a su rotura. Para la reparación, se retirarán las columnas de apoyo actuales y se realizará una nueva construcción. La operación de la compuerta será manual.

3) Instalación del nuevo desarenador

Debido a que actualmente no existe un desarenador, la arena arrastrada por el agua del río fluye hacia el canal, cuya sedimentación obstruye y achica la sección del flujo del agua de riego. En consecuencia, juntamente con la reparación de la obra de toma, se construirá el desarenador para evitar el flujo de arena y tierra hacia el canal de riego.

Además, considerando que el fondo del desarenador tiene una altura casi similar al lecho del río Masacre, no es posible descargar por gravedad la arena decantada, resultando inevitable la descarga mediante la fuerza humana.

4) Reparación del canal de riego La Vigía

El curso superior del canal de riego La Vigía es un canal en tierra. Además, posee un tramo reducido encachado, el cual está muy deteriorado, por lo cual existen pérdidas del agua por las fugas. Debido a que para el presente

proyecto es difícil asegurar nuevas fuentes de agua, se adoptará el plan consistente en restablecer el caudal de diseño mediante la reparación de la obra de toma. A pesar de esta medida, el caudal es insuficiente, por lo cual para satisfacer el caudal de riego necesario, se controlará la fuga del agua encachando el tramo del canal en tierra y la parte encachada que se encuentra deteriorada, para que finalmente pueda bombearse el caudal de riego obtenido hacia las tierras agrícolas objeto.

El tramo objeto de la reparación será de aproximadamente 3.6 km desde la toma de agua hasta el sitio previsto para la construcción de la estación de bombeo. Como método de revestimiento se adoptará el encache que permite aprovechar las piedras disponibles en las proximidades y que posibilita abaratar el costo de las obras. Es un método muy utilizado en la República Dominicana y no existen problemas técnicos para su ejecución. Además, se planificará la reparación simultánea de las obras de derivación existentes y estructuras relacionadas existentes (obras de cruce de canales, obras de cruce de caminos).

5) Aumento de caudal debido a la reparación del canal

Según el resultado de los aforos realizados en el canal de riego La Vigía durante los estudios de campo, se ha estimado que existe una fuga de agua de aproximadamente $0.12 \text{ m}^3/\text{s}$ en un tramo de aproximadamente 3.6 km desde la toma de agua hasta el lugar previsto para la instalación de la nueva estación de bombeo (siendo el caudal de toma de ese momento de $0.38 \text{ m}^3/\text{s}$). Según este resultado, se supone que mediante la rehabilitación de este tramo del canal con revestimiento se podrá aprovechar un caudal de aproximadamente $0.12 \text{ m}^3/\text{s}$. Sin embargo, debido a que aun con este caudal no es suficiente para satisfacer el caudal de riego de $0.172 \text{ m}^3/\text{s}$ que demandan las tierras agrícolas objeto, lo cual se explica más adelante, es necesario que se repare la obra de toma para poder obtener el caudal de diseño.

6) Uso del pozo existente

En las proximidades de la descarga de las bombas planificadas, existe un pozo profundo instalado en 1975 por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) utilizado para el riego de las tierras agrícolas objeto (de aproximadamente 60 m de profundidad), el cual también podrá ser utilizado. Aunque no fue posible determinar el caudal de bombeo debido a que la bomba está actualmente en reparación, según el tipo de bomba, diámetro, potencia y las encuestas realizadas, se estima que es posible bombear aproximadamente 400 gal/min ($0.025 \text{ m}^3/\text{s}$).

7) Construcción de la nueva estación de bombeo

Se construirá la estación de bombeo para poder bombear el agua de riego a las tierras agrícolas objeto que se encuentran a un nivel de aproximadamente 15 m más alto que el canal de riego La Vigía. El lugar de instalación de las bombas, será en el punto del canal que esté más próximo a las tierras agrícolas objeto (punto distante a aproximadamente 3.6 km desde la obra de toma). La longitud de la tubería de conducción del bombeo será del aproximadamente 500 m.

El caudal pico de bombeo (julio) será de aproximadamente 15,000 m³ por día. Como tipo de bomba se adoptará la bomba centrífuga de doble aspiración teniendo en cuenta la carga de elevación y el caudal de bombeo. La cantidad de bombas será de 2 unidades en previsión de avería. Aunque lo ideal sería la instalación de un generador teniendo en consideración las condiciones del suministro de energía eléctrica, no se adoptará esta medida debido al elevado costo que significa la operación y el mantenimiento, y como medidas para resolver el déficit de suministro del agua de riego debido a la interrupción de la energía eléctrica, se construirá el reservorio. También existe la alternativa de considerar el suministro de energía por medio de un motor diesel, por lo cual se realizó una comparación del costo anual de operación, dando como resultado que utilizando la energía eléctrica el monto sería de aproximadamente RD\$ 515,000/año y con diesel de aproximadamente RD\$ 590,000/año, optándose por la elección del suministro de la energía eléctrica por ser más económico. La operación será manual.

Para la tubería de conducción se utilizarán tubos de PVC debido a que la tubería no estará sometida a una alta presión. Este tipo de tubería es de fácil adquisición en la República Dominicana por su fabricación nacional.

8) Construcción del reservorio

Las condiciones de generación y suministro de energía eléctrica en la República Dominicana son deficientes, y particularmente en esta zona se produce la interrupción del suministro eléctrico por un tiempo promedio de 6-8 horas diarias, y en casos extremos, durante un máximo de 12 horas. Por lo general, para el riego de arrozales se practica el riego de 24 horas y no se requiere de la construcción de reservorios. Sin embargo, en el caso particular de esta zona, al planificarse el bombeo y el riego de 24 horas, se produce un déficit en el caudal de agua debido a la interrupción de la energía eléctrica, y por ende, el paro de las bombas. En consecuencia, es necesario que se bombee un caudal mayor

mientras se mantenga el suministro energético para acumular el caudal que asegure el suministro de agua durante el tiempo de interrupción de la energía eléctrica.

En el caso de no construirse el reservorio, con una interrupción de energía eléctrica de 6 horas diarias se produce un déficit de agua en el mes de julio y con una interrupción 8 horas diarias se produce un déficit considerado, convirtiéndose en un serio inconveniente para el crecimiento del arroz, por lo cual se juzga necesario la construcción del reservorio.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se determinó la capacidad del reservorio suponiendo una interrupción de energía eléctrica de unas 6 horas, dando un volumen de 3,750 m³. En este caso, cuando la interrupción de energía aumentara a 8 horas diarias, se producirá un ligero déficit durante el mes de julio, pero será posible asegurar el agua de riego bajo condiciones casi satisfactorias para los demás meses restantes (ver Tabla 2-3-2).

El reservorio estará conectado con la tubería de conducción de la bomba y cumplirá la función de tanque de descarga. Se ha previsto que el agua de este reservorio sea conducido a los canales secundarios de riego. La estructura del reservorio se decidirá después de analizar los factores de seguridad y economía.

Cuando en el futuro mejoren las condiciones del suministro eléctrico y se normalice el suministro energético, el reservorio podrá usarse como recurso auxiliar durante la época de sequía.

9) Acondicionamiento de las facilidades de las parcelas

Debido a que ya han transcurrido más de 10 años desde el abandono del cultivo de estas tierras debido a la falta de agua de riego, han desaparecido las facilidades de riego y drenaje y los caminos parcelarios en las tierras agrícolas objeto. Pese a que mediante la ejecución del presente proyecto, se suministrará el agua de riego, para reiniciar el cultivo, será necesario que se acondicionen otras facilidades adicionales.

El acondicionamiento a realizar por este proyecto será la construcción de los canales secundarios de riego, canales de drenaje y caminos parcelarios, quedando a cargo de los agricultores las instalaciones que se requieran desde ahí en adelante.

El canal secundario de riego recibirá el agua del reservorio que es alimentado por la estación de bombeo y lo distribuirá entre los canales parcelarios

(canales terciarios de riego). Aunque la disposición de los canales secundarios de riego se decidirá tomando en consideración la forma de las parcelas y la ubicación de los canales terciarios de riego; la longitud de los canales terciarios de riego será de alrededor de 100 m, básicamente tendrán una separación de aproximadamente 200 m entre sí. Para evitar las pérdidas de agua, los canales secundarios de riego serán revestidos (encache y flume).

Los canales de drenaje servirán para drenar el agua de los pequeños canales de drenaje de las parcelas. La disposición de los canales de drenaje se determinará considerando la ubicación de los canales de riego y la topografía, pero básicamente tendrán una separación de aproximadamente 200 m entre sí. Los canales de drenaje serán en tierra.

Los caminos parcelarios que se utilizarán para las tareas agrícolas, introducción de materiales agrícolas y expedición de las cosechas, se decidirán según la forma y la disposición de las parcelas, pero básicamente se construirán a lo largo de los canales secundarios de riego para que también sirvan para la operación y el control del riego.

10) Plan de caminos

El acceso a esta zona es mediante el camino rural principal que conecta con la carretera nacional 45, el cual se pavimentará debido a las deficientes condiciones de la superficie. La longitud que será pavimentada es de aproximadamente 4 km, considerando la expedición de los productos agrícolas y la conveniencia de la vida diaria. Como especificaciones del pavimento se ha previsto la pavimentación asfáltica de 5 m de ancho para la línea principal y 4 m de ancho dentro de la población (el ancho actual del camino principal es de un promedio de 7.5 m).

11) Plan de distribución eléctrica

Debido a que la línea de alta tensión no llega hasta la población objeto, es notable la caída del voltaje por la forma indiscriminada que se realiza y dada las precarias condiciones de las instalaciones de baja tensión en tramos de gran distancia, ocasionando serios inconvenientes en la vida diaria. Además, aproximadamente el 30% de los hogares no reciben el suministro eléctrico.

El plan de distribución eléctrica consiste en la extensión de la línea de alta tensión (7,200V) que actualmente llega hasta las proximidades de la población, y al mismo tiempo instalar los ramales de baja tensión (110V), de tal manera que sea posible un tendido eléctrico seguro para realizar la acometida a las respectivas

viviendas (cuyo costo será absorbido por los usuarios juntamente con el contador eléctrico). La cantidad de viviendas objeto será de 83 unidades.

2-3-2 Diseño básico

(1) Cultivo objeto y caudal de agua de riego

El cultivo de esta zona es el arroz con riego. Se practica el cultivo de dos cosechas por año, realizándose por lo general, la primera plantación desde principios hasta mediados de abril para ser cosechado entre mediados a fines de agosto. El segundo cultivo se realiza entre mediados a finales de septiembre para realizar la cosecha entre principios y mediados de febrero. Sin embargo, climáticamente es posible cultivar en cualquier época del año, aunque existen ciertas diferencias de opiniones entre los agricultores. Aunque en su totalidad la superficie objeto del proyecto es de 84 ha, la superficie de riego efectiva será de 74 ha, dado el espacio físico destinado para las instalaciones de riego, drenaje y caminos parcelarios.

Debido a que el caudal de riego ya ha sido calculado por la parte dominicana utilizando el método de Penman, básicamente se adoptarán esos valores. El caudal específico de riego obtenido en la época (julio) será de 2.32 l/s/ha (Tabla 2-3-3).

(2) Caudal de toma necesario

El caudal de toma del río Masacre para el canal de riego La Vigía es de 0.520 m³/s como se indica en el diagrama del sistema de irrigación de la Fig. 2-3-1, determinado sobre la base de la superficie de riego y el caudal unitario establecido hasta el momento. Este caudal es posible asegurarlo mediante las reparaciones del canal La Vigía y de la obra de toma.

(3) Análisis del volumen de la fuente de agua

En el presente proyecto no se realizará el desarrollo de nuevas fuentes de agua, sólo se utilizará el agua de riego del canal La Vigía. Sin embargo, debido a que actualmente el canal La Vigía no tiene el caudal excedente necesario y suficiente para el presente proyecto, se ha planificado asegurar el caudal requerido mediante la rehabilitación de la obra de toma de La Aduana y del canal La Vigía. En este caso, es necesario comprobar, si además del caudal de toma actual en La Aduana (río Masacre) que sirve como fuente de agua del canal La Vigía, el río tiene caudal suficiente para suplir al presente proyecto.

En las proximidades de la obra de toma del canal La Vigía no existen estaciones de aforo del río Masacre, realizándose solamente medición en la toma de Don Miguel

del canal Juan Calvo a aproximadamente 6 km aguas arriba. Existen datos de aforo de un período de aproximadamente 40 años. El cálculo del caudal de sequía mensual del río Masacre sobre la base de estos datos se muestra en la Tabla 2-3-4.

Tabla 2-3-4 Caudal de sequía mensual del río Masacre
(obra de toma de Don Miguel)

Unidad: m³/s

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Probabilidad 3 años | 1.2 | 1.1 | 0.9 | 1.3 | 2.0 | 2.8 | 1.8 | 1.9 | 2.7 | 3.1 | 2.4 | 1.7 |
| Probabilidad 5 años | 0.9 | 0.6 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 1.6 | 1.2 | 1.1 | 1.6 | 2.1 | 1.4 | 0.8 |

La obra de toma de La Aduana se encuentra ubicada aguas abajo de la toma de Don Miguel en el río Masacre. En la toma de Don Miguel se capta el caudal total de río Masacre (salvo en la época de abundancia), por lo que en la obra de toma de La Aduana se capta el volumen de la cuenca existente aguas abajo de la toma de Don Miguel; por lo tanto no se superponen las superficies de las cuencas de las respectivas tomas, o sea, son cuencas separadas. En consecuencia, al estimar el caudal de sequía (con probabilidad de 3 y 5 años) de la toma de La Aduana del río Masacre, suponiendo las mismas condiciones de efluencia de la cuenca, resulta como sigue:

Tabla 2-3-5 Caudal de sequía mensual del río Masacre
(obra de toma de La Aduana)

Unidad: m³/s

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Probabilidad 3 años | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 1.4 | 2.0 | 1.3 | 1.3 | 1.9 | 2.2 | 1.7 | 1.2 |
| Probabilidad 5 años | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 0.8 | 0.8 | 1.1 | 1.5 | 1.0 | 0.6 |

Además, la superficie de la cuenca de las respectivas tomas es como sigue:

Obra de toma de Don Miguel: 100 km²
Obra de toma de La Aduana: 70 km²

Por otra parte, al calcular nuevamente el caudal de toma mensual del canal La Vigía a partir de la superficie de cultivo y el caudal específico máximo en el mes de julio, es de 0.52 m³/s, según la siguiente tabla:

Tabla 2-3-6 Caudal de toma mensual del canal La Vigía
(obra de toma de La Aduana)

Unidad: m³/s

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Caudal de toma | 0.292 | 0.062 | 0.00 | 0.278 | 0.322 | 0.268 | 0.520 | 0.354 | 0.077 | 0.257 | 0.224 | 0.252 |

Al comparar el caudal de toma necesario por mes y el caudal de sequía del río Masacre que es la fuente de agua, resulta como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2-3-7 Relación del caudal de toma y el caudal de sequía mensual del río Masacre (Obra de toma de La Aduana)

Unidad: m³/s

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Probabilidad 3 años | 37 | 11 | 0 | 31 | 23 | 13 | 40 | 27 | 4 | 12 | 13 | 21 |
| Probabilidad 5 años | 49 | 16 | 0 | 46 | 54 | 24 | 65 | 44 | 7 | 17 | 22 | 42 |

Al ser el río Masacre un río limítrofe con Haití, su caudal factible de toma está fijado en el 50% del caudal que fluye según el convenio entre Haití y la República Dominicana. Por esta razón, se produce un déficit en el caudal de toma en los dos meses de mayo y junio con un período de retorno de sequía de 5 años, pero no se produce déficit en un período de retorno de 3 años. Aunque el caudal deficitario en el año de sequía con probabilidad de 5 años es de aproximadamente 0.12 m³/s (julio), se juzga que el río Masacre tiene caudal suficiente para servir como fuente de agua del presente proyecto.

(4) Reparación de la obra de toma

1) Condiciones de diseño (reparación)

Ubicación (reparación): Sitio actual de la obra de toma en la margen derecha del río Masacre.

Caudal de toma

de diseño: 0.520 m³/s

Método de reparación: La berma y protección que actualmente están estables serán usados en las mismas condiciones actuales, reparándose principalmente la transición de la obra de toma derrumbada.

Compuerta: Se reparará la compuerta de toma que actualmente no funciona debido a su deterioro.

2) Diseño de la obra de toma

Se realizará la reparación de las partes derrumbadas y se restablecerá la protección para facilitar la entrada del flujo del agua del río. Se adoptará una estructura de muro de contención de gravedad que soporte las avenidas e inmediatamente aguas arriba se instalará una protección en gaviones para prevenir los efectos de socavación (Fig. 2-3-2).

3) Compuerta de toma

Se retirará la compuerta actual deteriorada y las columnas de apoyo de hormigón y se construirá nuevamente. La compuerta será de acero de 2.0 x 0.6 m. La operación de la compuerta será manual, instalándose en la parte superior el volante para su operación. El plano general se presenta en la Fig. 2-3-2. Además, para evitar los daños de las avenidas, la altura de la estructura de la compuerta tendrá la misma altura que la berma de EL31.3 m.

(5) Diseño del desarenador

1) Condiciones de diseño

Ubicación: Aguas abajo de la compuerta de toma.

Caudal de diseño: 0.520 m³/s

Tamaño de las
partículas: 0.3 mm

Limpieza: Se adopta la limpieza por el método humano debido a que topográficamente no es posible su evacuación natural.

2) Determinación de las características del desarenador

Pendiente del fondo

del desarenador: Debido a que topográficamente no es posible la evacuación natural de los lodos y arena acumulada en el desarenador se recurrirá a la fuerza humana para su limpieza. Para facilitar dicha limpieza, la pendiente del fondo será de alrededor de 1/10.

Ancho del

desarenador: Se compondrá de dos bocas con un ancho de 1.5 m cada uno para facilitar la extracción de arena y la operación y el mantenimiento.

Longitud del

desarenador: La longitud necesaria del desarenador se calculó por la siguiente fórmula:

$$L = K \times h / \sqrt{g} \times U = K \times Q / (B \times \sqrt{g})$$

Donde, L: Longitud del desarenador (m)

K: Coeficiente de seguridad = 2.0

h: Profundidad desde que las partículas más pequeñas flotan hasta que se asientan = 1.40 m

B: Ancho del desarenador = 1.50 m

U: Velocidad media del flujo dentro del desarenador = 0.20 m

- Vg: Velocidad de decantación límite de la partícula más pequeña que debe decantarse. Según las normas de diseño de "Obras de Toma" del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca Pág. 183, Fig. 2-2-134. Para un valor de $d = 0.3$ mm es 0.039 m/s
- Q: Caudal de diseño de cada boca del desarenador = 0.26 m³/s

Por lo tanto, la longitud del estanque decantador será:

$$L = 2.0 \times 0.26 / (1.5 \times 0.039) = 8.889 \rightarrow 9.0 \text{ m}$$

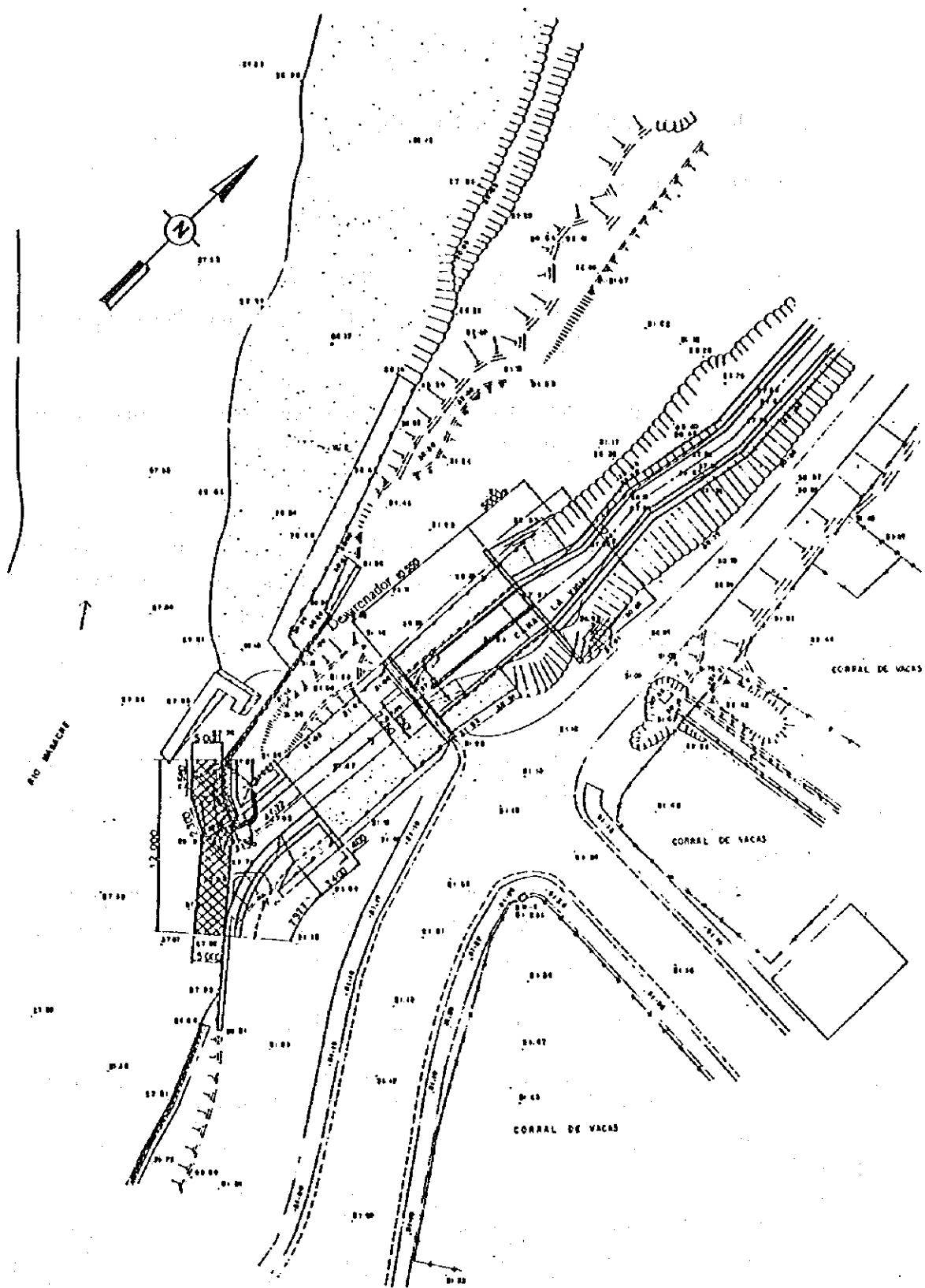


Figura 2-3-2 Plano general de la obra de toma , compuerta y desarenador

(6) Reparación del canal de riego La Vigfa

1) Condiciones de diseño

Ubicación,

longitud: Se reparará desde la salida del desarenador (No. 0 + 10.25) hasta la derivación de la nueva estación de bombeo (No. 3 + 621.7), un total de 3,611.45 m.

Caudal de diseño: 0.52 ~ 0.417 m³/s (Diagrama del sistema de irrigación, Fig. 2-3-1).

Obra de

derivación: Al efectuar la reparación de los canales, se repararán también las obras de derivación existentes envejecidas (3 lugares).

Obras de cruce: Se repararán los cruces de canales (drenaje).

2) Diseño del canal

Pendiente: Se determinará siguiendo la pendiente de los canales actuales, en base a los estudios topográficos realizados.

Tipo de

revestimiento: Teniendo en consideración la escala, economía y los antecedentes de los alrededores, se adoptarán los canales encachados.

Tabla 2-3-8 Características de la sección modificada del canal La Vigfa

| Tramo del canal | Caudal de agua (m ³ /s) | Pendiente del canal | Ancho del fondo (m) | Ancho superior del canal (m) | Profundidad (m) |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| Punto de inicio del canal ~ No. 1 | 0.520 | 1/780 | 1.50 | 2.30 | 0.38 |
| ~ No. 1 + 600 | 0.520 | 1/600 | 1.50 | 2.30 | 0.42 |
| ~ No. 2 + 260 | 0.520 | 1/1,000 | 1.50 | 2.30 | 0.51 |
| ~ No. 2 + 563 | 0.487 | 1/2,000 | 1.50 | 2.30 | 0.50 |
| ~ No. 3 + 100 | 0.452 | 1/2,000 | 1.50 | 2.30 | 0.49 |
| ~ No. 3 + 624.2 | 0.417 | 1/2,000 | 1.50 | 2.30 | 0.48 |

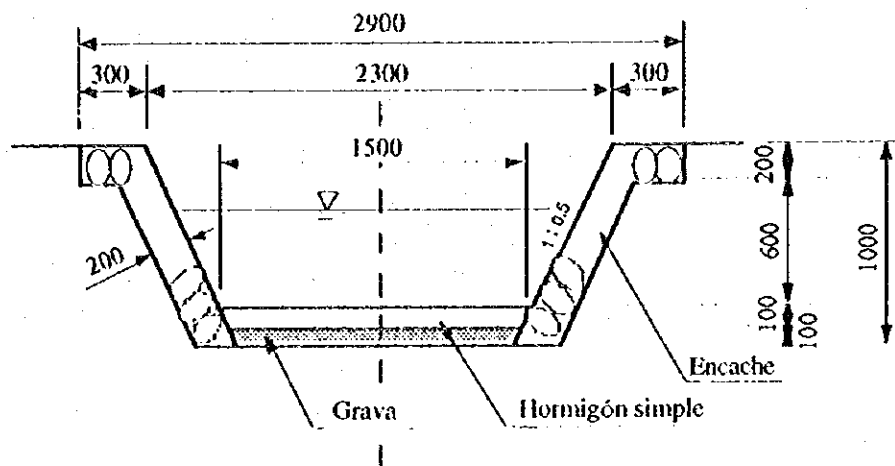


Fig. 2-3-3 Sección típica modificada del canal La Vigía

3) Obras de derivación

En el tramo de reparación del canal de riego La Vigía existen tres derivadoras, las cuales serán reparadas conjuntamente con el canal. En estas obras de derivación se instalarán compuertas sencillas que permita la regulación del caudal de derivación.

Tabla 2-3-9 Características de las obras de derivación del canal La Vigía

| Ubicación | Superficie de influencia (ha) | Caudal de derivación (m ³ /s) |
|-------------|-------------------------------|--|
| No. 2 + 260 | 14.4 | 0.033 |
| No. 2 + 563 | 15.0 | 0.035 |
| No. 3 + 100 | 15.2 | 0.035 |

4) Obras de cruce de canal

Canales de aguas residuales y de drenaje del agua de lluvia atraviesan el canal de riego La Vigía, pero debido al mal estado de las estructuras existentes, las aguas residuales se introducen en el canal de riego. Estas estructuras de cruce serán reparadas conjuntamente con la reparación del canal para evitar que el agua residual fluya hacia el canal de riego.

Para las estructuras de las obras de cruce se utilizarán tubos de hormigón de 800 mm de diámetro de sifón invertido que atraviesan el canal de riego para luego ser drenado por el canal de drenaje (en tierra).

(7) Diseño de la estación de bombeo

1) Condiciones de diseño

Ubicación: Estación No. 3 + 624.2 del canal de agua La Vigía, del lado de la montaña.

Caudal de bombeo
diseño: 0.204 m³/s (12.24 m³/min)

Número de bombas: 2 unidades (para cubrir en caso de avería)

Obras relacionadas: Obra de derivación del canal de riego La Vigía, tanque de aspiración y casa de bombas.

2) Equipo de bombeo

Tipo: Bomba centrífuga de doble aspiración.

Caudal de bombeo: 12.24 m³/min (6.12 m³/min por unidad)

Diámetro de la boca: 200 x 150 mm

Elevación total: Elevación real: EL38.00 - EL22.80 = 15.20 m
Pérdida de carga en la tuberías adicionales = 1.20 m
Total (elevación total) 17.70 m → 18.0 m

Motor impulsor: Motor de inducción para corriente trifásica (no se instalará el motor de reserva)

Energía requerida
para el motor:

Se calcula según los siguientes factores.

$$P = \{(0.163rQH)/(f_p)\} \times (1+R)$$

Donde, P: Potencia del motor (kW)

r: Peso específico del agua = 1.0

Q: Caudal de descarga de la bomba
= 6.12 m³/min/unidad

H: Elevación total = 18 m

f_p: Eficiencia de la bomba = 0.65

R: Factor de seguridad del motor = 0.15

$$P = \{(0.163 \times 1.0 \times 6.12 \times 18)/0.65\} \times (1 + 0.15)$$

= 31.77 Se adoptará 37 Kw

Revolución: 1,800 rpm

Tensión requerida: 200V, trifásica (Se tenderá la línea eléctrica hasta el terreno de la estación de bombeo. Está dentro de las responsabilidades de la parte dominicana)

3) Método de operación de las bombas

Las bombas se operarán manualmente. A continuación se explicará los diferentes tipos de operación:

Operación de cebado: Se instalará la válvula de pie en el tubo de aspiración y se realizará manualmente el cebado. Sin embargo, para reducir el esfuerzo laboral, se instalará un pequeño tanque para acumular el agua de cebado en la parte superior de la estación de bombeo. La capacidad será de 1.0 m³.

Arranque y parada: Se adopta la operación manual con botones pulsadores. La operación de apertura de la válvula de descarga funcionará automáticamente cuando la bomba haya alcanzado las revoluciones de régimen. Para la operación de parada se procederá en forma inversa.

Parada de emergencia: En el caso de la parada de emergencia del motor debido a la interrupción de la energía, el personal de operación deberá desconectar lo antes posible el interruptor principal y al mismo tiempo, cerrar la válvula de descarga para

dejarlo listo para el siguiente arranque. Además, se instalará el circuito de seguridad para evitar el arranque del motor al restablecerse el suministro de energía después de un paro en el suministro energético. Cuando el nivel del agua del tanque de aspiración sea menor que el nivel establecido, se produce la parada del motor y suena la campanilla de alarma. En este caso, el personal de operación deberá actuar del mismo modo que en el caso de la parada de emergencia.

Verificación del caudal:

Se instalará el medidor de caudal en el lado de la descarga para comprobar el caudal de bombeo.

4) Tanque de aspiración

Tamaño del tanque: El tamaño del tanque de aspiración se determinará teniendo en consideración la disposición de las bombas, forma del canal de entrada de agua, condiciones topográficas, etc. Lo ideal sería asegurar una capacidad holgada teniendo en consideración la caída brusca del nivel del tanque de aspiración en el momento del arranque de las bombas y el caso de que el suministro de agua no se restablezca inmediatamente debido a la longitud del canal de alimentación, en este caso no existe la preocupación de la ocurrencia del golpe de ariete por tratarse de un canal corto hasta el tanque de aspiración y por existir dos unidades de bombas. Por lo tanto, se diseñarán para que no ocurran turbulencias.

Estructura del tanque: Teniendo en consideración que la construcción del tanque de aspiración representa un gran movimiento de tierra debido a que está prevista la construcción en un lugar con pendientes y que el canal de riego La Viga se encuentra en un terreno bajo, se ha planificado la construcción del tanque en hormigón armado.

Dimensiones del tanque:

Teniendo en consideración la capacidad necesaria, la profundidad requerida en relación con el tubo de aspiración de la bomba, el nivel del canal de riego La Vigía, la disposición de las bombas y las condiciones topográficas, se estableció como dimensiones del tanque 4 m de ancho x 6 m de fondo x 1.5 m de altura de la pared.

(8) Diseño de la tubería de conducción de bombeo

1) Condiciones de diseño

Longitud: 498.74 m desde la estación de bombeo hasta el reservorio.

Caudal de diseño: 0.204 m³/s

2) Tubería de conexión

Velocidad dentro del conducto:

En general, la velocidad del flujo de diseño difiere según el diámetro del conducto:

| Valor estándar de la velocidad del flujo | |
|--|----------------------------------|
| <u>Diámetro (mm)</u> | <u>Velocidad de diseño (m/s)</u> |
| 75 ~ 150 | 0.7 ~ 1.0 |
| 200 ~ 400 | 0.9 ~ 1.6 |
| 450 ~ 800 | 1.2 ~ 1.8 |
| 900 ~ 1,500 | 1.3 ~ 2.0 |

Fuente: Normas de diseño del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y pesca (acueducto)

Diámetro del tubo: Sobre la base de referencia del valor estándar indicado arriba, se adoptará el diámetro de 450 mm. (para una velocidad de flujo de 1.28 m/s)

(Referencia): Para una velocidad de flujo de 1.62 m/s, el diámetro de la tubería será de 400 mm, y
Para una velocidad de flujo de 1.04 m/s será de 500 mm de diámetro

Tipo de tubería: Se utilizarán tuberías de bajo presión teniendo en consideración que la carga máxima ejercida sobre el tubo es de 20 m. El tipo de tubería será de PVC, por sus ventajas económicas y su fácil adquisición en el país por ser fabricación nacional.

Pérdida de carga por fricción: La pérdida de carga por fricción de la tubería de conducción se calculó por la fórmula de William-Hazen.

$$hf = 10.666C^{-1.85}D^{-4.87}Q^{1.85}L$$

Donde, hf: Pérdida de carga por fricción (m)

D: Diámetro del tubo (m) = 0.45

Q: Caudal (m³/s) = 0.204

L: Longitud (m) = 498.74 + 3.00 = 501.74

C: Coeficiente de velocidad del flujo

(Tubo de PVC = 150)

En consecuencia, hf = 1.30 m

Sección: El sitio previsto para la instalación de la tubería de conducción de bombeo es zona de huertos y bosques. La sección típica y la altura de soterramiento del tubo será como sigue, tomando como referencia los antecedentes de diseños similares de la República Dominicana.

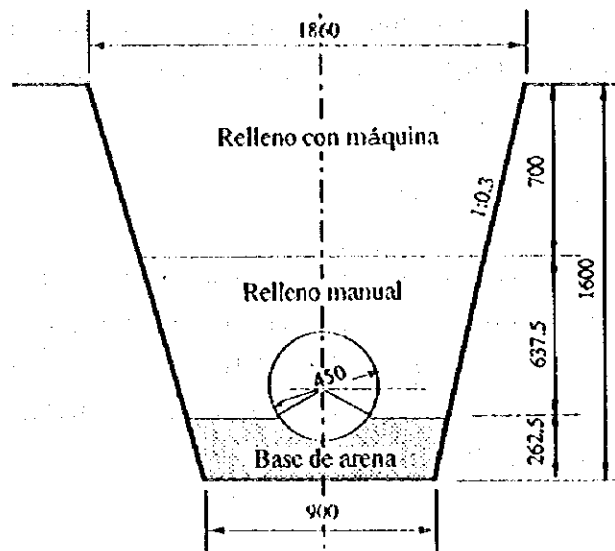


Fig. 2-3-4 Sección típica de la tubería de conducción

Obras relacionadas: Se instalará la válvula de aire en el lugar diseñado. En las intersecciones con los pequeños canales, la tubería será revestida de hormigón armado.

(9) Diseño del reservorio

1) Condiciones de diseño

Ubicación: Canal lateral Japón (36 ~ 40 m de altura)

Volumen del reservorio: 3,750 m³

Altura del fondo del canal de riego: EL34.99 m en el punto de descarga al canal secundario de riego.

2) Forma y dimensiones del reservorio

El sitio previsto para la construcción del reservorio es una zona con pendientes y para la construcción se requiere de corte y relleno, además existe limitación del espacio físico. También es necesario que se construya en un nivel superior al canal de riego en el cual descargará.

Después de analizar estas condiciones, el reservorio se diseñó como se detalla en el anexo. Las dimensiones interiores del reservorio serán de 31.5 m x 67.8 m y 1.7 m de profundidad efectiva, con un volumen total de aproximadamente 3,750 m³.

3) Estructura y método de construcción

La construcción del reservorio involucra movimiento de tierra, construcción de hormigón armado, encache, lámina impermeable, etc. Las características constructivas se detallan en la Tabla 2-3-10. El proyecto prestará importancia al aspecto económico y se adoptarán las paredes encachadas (talud de 1:0.5) y el fondo será de hormigón armado.

Tabla 2-3-10 Comparación de los métodos de construcción del reservorio

| | Excavación de tierra | Hormigón armado | Encache | Lámina impermeable |
|-------------------------|--|------------------------------------|--|--|
| Impermeabilidad | Aunque depende de la textura del suelo, es generalmente grande la pérdida. | Prácticamente no existen pérdidas. | Aunque depende de la precisión de la ejecución, no tiene la impermeabilidad del hormigón | Prácticamente no tiene pérdidas. |
| Durabilidad | El talud es propenso al derrumbe. | Buena. | Buena. | Es algo baja. |
| Resistencia estructural | Es débil al saturamiento y al secado. | Fuerte. | Es algo inestable por el relleno de tierra. | Depende de la resistencia del suelo. |
| Facilidad de ejecución | Depende de la textura del suelo. | No presenta problemas en especial. | No presenta problemas en especial. | Se requiere tecnología. |
| Costo económico | Es más económico. | Relativamente alto. | Es económico. | Es más económico que el hormigón pero se dificulta la obtención del material en el país. |

4) Obras relacionadas

Obras de descarga: Se efectuará la toma de agua desde la parte del fondo del estanque y se descargará por gravedad hacia el canal secundario de riego del área objeto. En el tubo de descarga de PVC de 500 mm de diámetro se instalará un limnómetro y una compuerta de control.

Vertedero: Debido a que la bomba no se para automáticamente al elevarse el nivel, se instalará el vertedero para descargar el excedente de agua hacia los canales.

(10) Acondicionamiento de las instalaciones de la parcela

Las instalaciones de las parcelas del presente proyecto, incluyen 3 renglones, que son los canales secundarios de riego, canales de drenaje y caminos parcelarios.

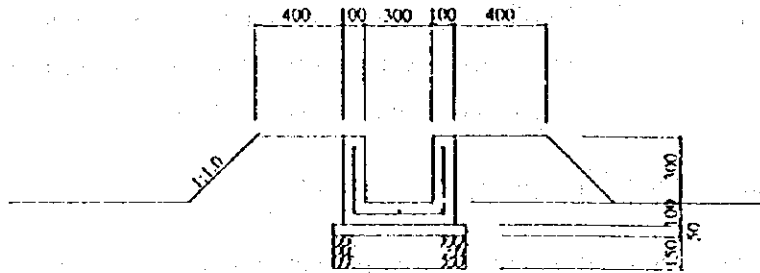
Canales secundarios de riego:

Recibirá el agua de riego del reservorio para suministrar el agua a los canales terciarios de riego (construidos por los respectivos agricultores). La disposición de los canales de riego variará según la forma de las parcelas, pero generalmente tendrán una separación de 200 m entre sí (Ver sección típica). El caudal máximo de diseño es de 0.172 m³/s. Para evitar la fuga del agua y la facilidad de operación y mantenimiento, se adoptará la construcción de canales revestidos. Los canales para caudales de 0.172 ~ 0.031 m³/s serán encachados y los canales para caudales menores serán de tuberías de hormigón. La longitud de los canales secundarios de riego será como sigue:

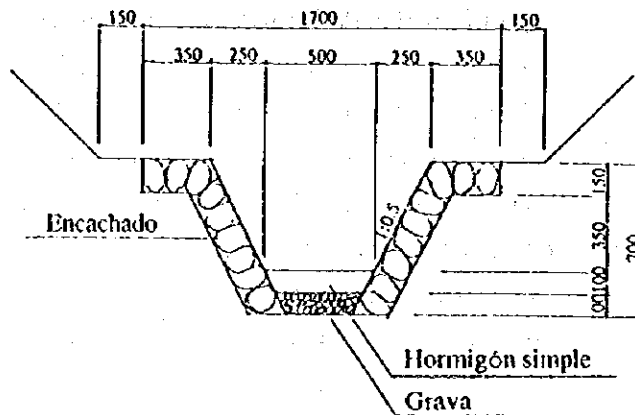
| | |
|------------------------------------|----------------|
| Lateral Japón: Solamente limpieza: | 1,272 m |
| Reparación (canal encachado): | 457 m |
| En la parcela: | 6,171 m |
| Total: | 7,900 m |

Canales de drenaje: La disposición básica de los canales de drenaje serán similares a los canales secundarios de riego con una separación de 200 m entre sí. El canal será en tierra.
La longitud total será de 4,700 m.

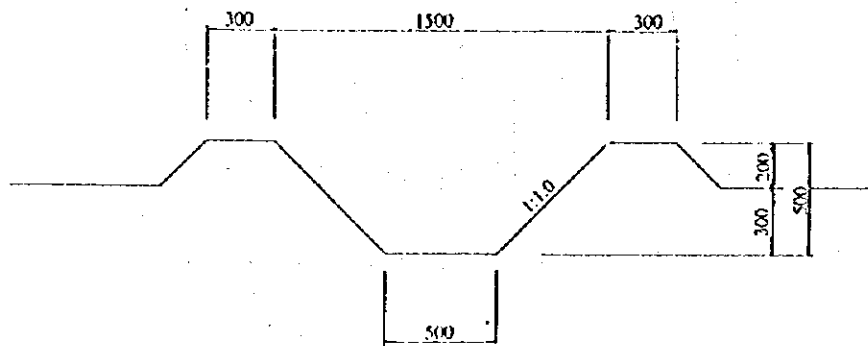
Caminos parcelarios: Los caminos parcelarios que serán utilizados para las tareas agrícolas, transporte de productos cosechados, etc., serán dispuestos básicamente a lo largo de los canales secundarios de riego. El ancho del camino será de 4 m, en grava, con una longitud de 3,800 m.



Sección típica del canal secundario de riego (en la parcela)



Sección típica del canal secundario de riego (lateral Japón)



Sección típica del canal de drenaje

Fig. 2-3-5 Sección típica de las instalaciones de las parcelas

(11) Plan de caminos

Se realizará la pavimentación de asfalto sencillo de 2.7 km del camino rural principal desde la carretera nacional 45 hasta la población objeto y 1.3 km de las calles dentro del poblado.

Camino rural principal:

El camino actual tiene un ancho promedio de 7.5 m, pero el ancho del pavimento será de 5 m. El espesor de la carpeta asfáltica será de 5 cm.

Calles dentro del poblado:

Las calles actuales dentro del poblado tienen un ancho de 5 ~ 6 m. El ancho del pavimento asfáltico será de 4 m. Debido a que las calles pasan frente a las viviendas, se construirán cunetas sencillas para el drenaje del agua de lluvia.

La sección típica del camino será como se muestra en la siguiente figura:

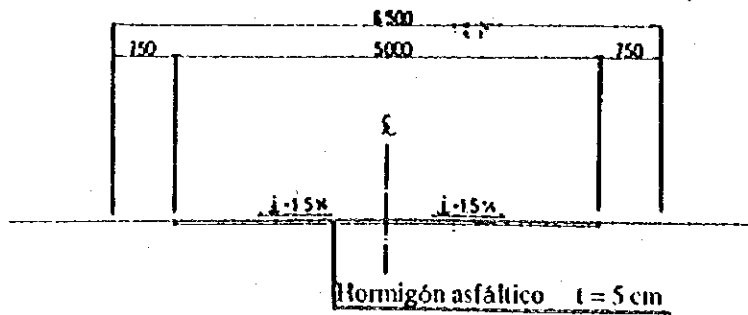


Fig. 2-3-6 Sección típica del pavimento del camino

(12) Plan de distribución de energía eléctrica

El acondicionamiento de la red de distribución energética dentro de la población objeto, consistirá en la extensión de la línea de alta tensión existente (7,500V) hasta la población y el tendido de la línea de baja tensión (110V) para que pueda instalarse la línea de acometida a las respectivas viviendas.

Se utilizarán postes, transformadores y conductores eléctricos fabricados y comercializados según las normas de la República Dominicana. Además, la línea de acometida desde la red de baja tensión tendida hasta las respectivas viviendas y los contadores eléctricos correrán por cuenta de los respectivos usuarios.

2-4 Organización de Ejecución del Proyecto

2-4-1 Organización

El INDRHI que es el organismo ejecutor de las obras del presente proyecto, es una organización dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura, cuyas funciones son estudiar, planificar e implementar el desarrollo de los recursos hidráulicos (incluyendo el desarrollo de aguas subterráneas), proyectos de generación hidroeléctrica, riego, drenaje, control de inundaciones y supervisa y administra las instalaciones de aprovechamiento y control del agua, excepto aquellas instalaciones de generación energía. El instituto divide todo el país en nueve distritos de riego distribuidos en las principales cuencas hidrográficas. A su vez, estas oficinas regionales están bajo el control del Departamento de Distritos de Riego. La zona del presente proyecto pertenece a la jurisdicción del distrito Bajo Yaque del Norte y la zona de riego de Dajabón se encarga del manejo, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego y drenaje.

El presente proyecto estará bajo el control del Departamento de Proyectos del INDRHI y el encargado del Departamento será el responsable de la coordinación

general. Para la ejecución de las obras de construcción, el INDRHI nombrará un ingeniero coordinador de campo, quien residirá en el área del proyecto y coordinará con la consultora, constructora, organismos relacionados, lugareños y autoridades locales, los derechos de vía, reclamaciones de la comunidad, etc., en su calidad de responsable en el sitio y al mismo tiempo, tendrá a su cargo la inspección de las instalaciones, equipos y materiales y el control del sitio de la obra. El organigrama de INDRHI es como se detalla en la siguiente figura:

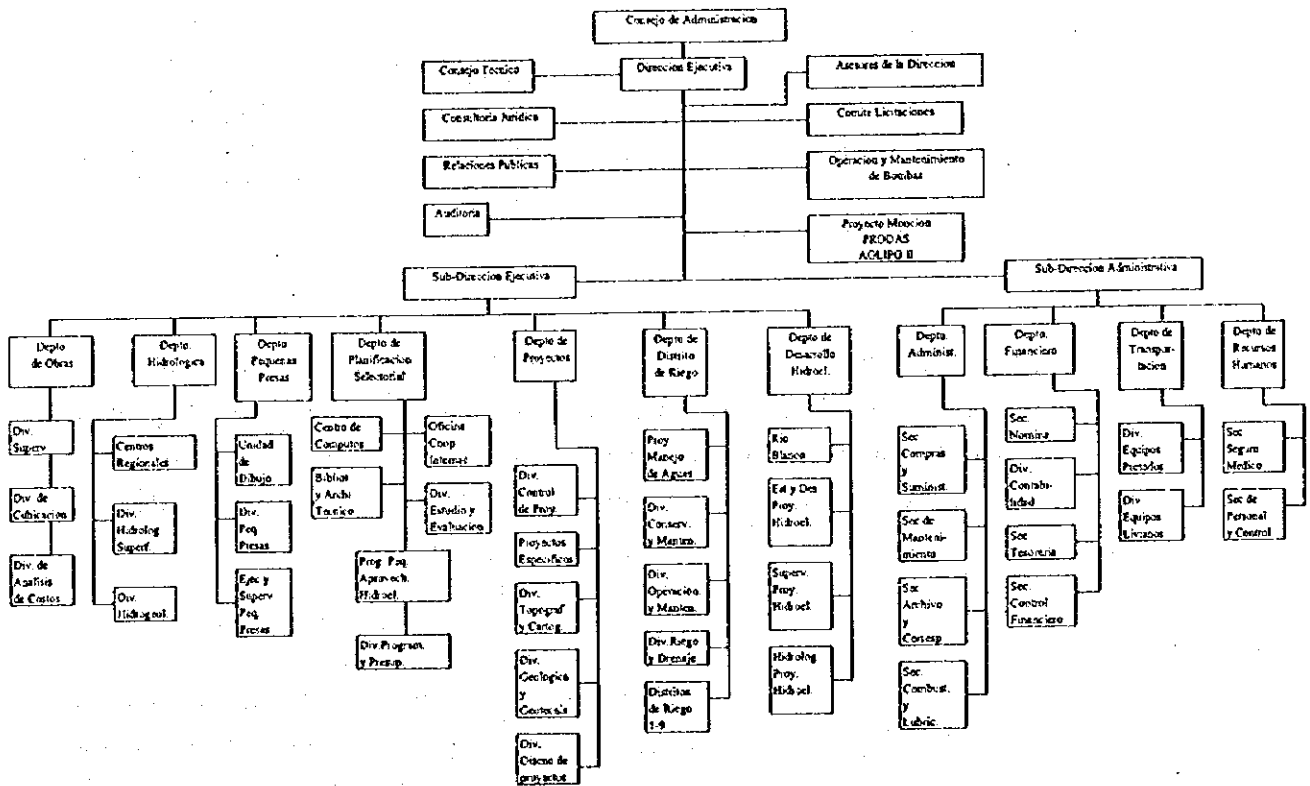


Fig. 2-4-1 Organigrama del INDRHI

2-4-2 Presupuesto

A continuación se detalla el presupuesto para los años 1993 y 1994 del INDRHI que es el organismo encargado de la construcción y el suministro de los equipos y materiales del presente proyecto.

(Unidad: RD\$)

| Cuentas | 1993/1994 | 1994/1995 |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Servicios personales | 96,075,000 | 147,716,980 |
| Servicios no personales | 29,649,836 | 23,914,200 |
| Materiales y suministro | 15,161,416 | 21,415,500 |
| Máquinas y equipos | 24,135,000 | 19,190,500 |
| Pensiones | 5,268,000 | 4,289,524 |
| Deuda pública | 8,207,000 | 84,008,336 |
| Estudios e investigaciones | 2,779,333 | 89,580,027 |
| Presupuesto proyectos | 1,480,966,332 | 1,693,085,731 |
| Total | 1,662,241,917 | 2,083,200,798 |

Fuente: Datos de INDRHI

Al observar los detalles del presupuesto de INDRHI, se aprecia que esta institución responsable de la ejecución de proyectos de riego y drenaje de la República Dominicana, ha invertido grandes montos para la construcción de proyectos, ejecutando en 1993 un total de 40 proyectos y 52 proyectos en 1994. Para la ejecución de este proyecto, se asignará presupuesto propio.

2-4-3 Personal y nivel técnico

El INDRHI que es el organismo ejecutor del presente proyecto, es el organismo responsable de la ejecución de los proyectos de riego y drenaje de la República Dominicana y el Departamento de Proyectos que estará a cargo del presente proyecto, tiene bajo su responsabilidad desde la contratación hasta la ejecución y control de los proyectos de riego de más de RD\$10 millones. El personal no sólo tiene los conocimientos y habilidades relacionadas con la planificación y diseño de riego y drenaje que es su área de especialización, sino también de las operaciones de contratación, adquisición de derecho de vía, control de obras, mantenimiento y conservación, etc. y se estima que no existirán inconvenientes para el manejo del presente proyecto.

Tabla 2-3-1 Caudal Deficitario de Riego en Caso de No Construirse el Reservorio y la Ocurrencia de Interrupciones Eléctricas

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Superficie de cultivo (ha) | 74.0 | 18.5 | 0.0 | 55.5 | 74.0 | 74.0 | 74.0 | 55.5 | 24.7 | 74.0 | 74.0 | 74.0 |
| Caudal Especifico (lit/s/ha) | 1.35 | 1.49 | 1.97 | 1.72 | 1.48 | 1.25 | 2.32 | 2.15 | 1.31 | 1.2 | 1.06 | 1.18 |
| Demanda diaria (m ³) | 8,631 | 2,382 | 0 | 8,248 | 9,463 | 7,992 | 14,833 | 10,310 | 2,792 | 7,672 | 6,777 | 7,544 |
| Capacidad de Bombeo (m ³ /s) | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 | 0.172 |
| Tiempo Necesario de Operacion (hr/dia) | 13.9 | 3.8 | 0.0 | 13.3 | 15.3 | 12.9 | 24.0 | 16.7 | 4.5 | 12.4 | 10.9 | 12.2 |
| Tiempo Admisible de Paro Energetico(hr/dia) | 10.1 | 20.2 | 24.0 | 10.7 | 8.7 | 11.1 | 0.0 | 7.4 | 19.5 | 11.6 | 13.1 | 11.8 |
| Caudal deficitario (m ³ /day) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,688 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (6 Horas de interrupcion electrica) | | | | | | | | | | | | |
| Caudal deficitario (m3/day) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,954 | 402 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (8 Horas de interrupcion electrica) | | | | | | | | | | | | |
| Caudal deficitario (m3/day) | 1,201 | 0 | 0 | 817 | 2,032 | 562 | 7,403 | 2,879 | 0 | 242 | 0 | 114 |
| (12 Horas de interrupcion electrica) | | | | | | | | | | | | |

Table 2-3-2 Caudal Deficitario en Caso de que la Estacion de Bombeo sea Operada durante 18 Horas y la Capacidad del Reservorio Sea de 3.750m³

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Superficie de cultivo (ha) | 74.0 | 18.5 | 0.0 | 55.5 | 74.0 | 74.0 | 74.0 | 55.5 | 24.7 | 74.0 | 74.0 | 74.0 |
| Caudal Especifico (lit/s/ha) | 1.35 | 1.49 | 1.97 | 1.72 | 1.48 | 1.25 | 2.32 | 2.15 | 1.31 | 1.2 | 1.06 | 1.18 |
| Demanda diaria (m ³) | 8,631 | 2,382 | 0 | 8,248 | 9,463 | 7,992 | 14,833 | 10,310 | 2,796 | 7,672 | 6,777 | 7,544 |
| Capacidad de Bombeo (m ³ /s) | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 | 0.229 |
| Tiempo Necesario de Operacion (hr/dia) | 10.5 | 2.9 | 0.0 | 10.0 | 11.5 | 9.7 | 18.0 | 12.5 | 3.4 | 9.3 | 8.2 | 9.1 |
| Tiempo Admisible de Paro Energetico(hr/dia) | 13.5 | 21.1 | 24.0 | 14.0 | 12.5 | 14.3 | 6.0 | 11.5 | 20.6 | 14.7 | 15.8 | 14.9 |
| Caudal deficitario (m ³ /day) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (6 Horas de interrupcion electrica) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,624 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Caudal deficitario (m ³ /day) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,926 | 402 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (8 Horas de interrupcion electrica) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Caudal deficitario (m ³ /day) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (12 Horas de interrupcion electrica) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota: En el caso de apagones menores de 6 horas no existira caudal deficitario

En el caso de apagones durante 8 horas, en el mes de julio habra un deficit en el caudal de riego

Table 2-3-3 Requerimiento de Agua en el Area del Proyecto

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Agc. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | | | |
| Evaporacion (mm/mes) | 97.00 | 112.00 | 146.00 | 165.00 | 178.00 | 168.00 | 200.00 | 186.00 | 158.00 | 135.00 | 97.00 | 93.00 |
| Coefficiente de cultivo(KC) | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| Evaporacion (mm/mes) | 145.50 | 168.00 | 219.00 | 247.50 | 267.00 | 252.00 | 300.00 | 279.00 | 237.00 | 202.50 | 145.50 | 139.50 |
| Precipitacion (mm/mes) | 35.30 | 48.60 | 55.00 | 107.70 | 164.20 | 167.50 | 109.80 | 99.00 | 145.70 | 128.40 | 74.00 | 48.50 |
| Precipitacion efectiva (mm/mes) | 30.00 | 40.00 | 50.00 | 100.00 | 140.00 | 145.00 | 101.00 | 95.00 | 125.00 | 100.00 | 55.00 | 38.00 |
| Requerimiento de agua neto (mm/mes) | 115.50 | 128.00 | 169.00 | 147.50 | 127.00 | 107.00 | 199.00 | 184.00 | 112.00 | 102.50 | 90.50 | 101.50 |
| Coefficiente de eficiencia en el area de mejoramiento de parcelast1 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Requerimiento de agua en el area de mejoramiento de parcelas (mm/mes) | 231.00 | 256.00 | 338.00 | 295.00 | 254.00 | 214.00 | 398.00 | 368.00 | 224.00 | 205.00 | 181.00 | 203.00 |
| Superficie de cultivo (ha) | 74.00 | 18.50 | 0.00 | 55.50 | 74.00 | 74.00 | 74.00 | 55.50 | 24.67 | 74.00 | 74.00 | 74.00 |
| Requerimiento total de agua en el area de mejoramiento de parcelas (lit/s/ha) | 0.86 | 0.96 | 1.26 | 1.10 | 0.95 | 0.80 | 1.49 | 1.37 | 0.84 | 0.77 | 0.68 | 0.76 |
| Coefficiente de operacion(f2) | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Coefficiente de escorrentia(f3) | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Caudal necesario de toma (lit/s/ha) | 1.35 | 1.49 | 1.97 | 1.72 | 1.48 | 1.25 | 2.32 | 2.15 | 1.31 | 1.20 | 1.06 | 1.18 |
| Caudal necesario de toma (lit/s) | 99.72 | 27.63 | 0.00 | 95.51 | 109.65 | 92.38 | 171.81 | 119.15 | 32.23 | 88.50 | 78.14 | 87.63 |

Nota:

Fuente: INDRHI

Coefficiente: f1 : Coeficiente de en parcelas ; 50%

f2 : Coeficiente de operacion ; 80%

f3 : Coeficiente de escorrentia ; 80%

El coeficiente se determino asumiendo que el 95% del area de cultivo es arrozal

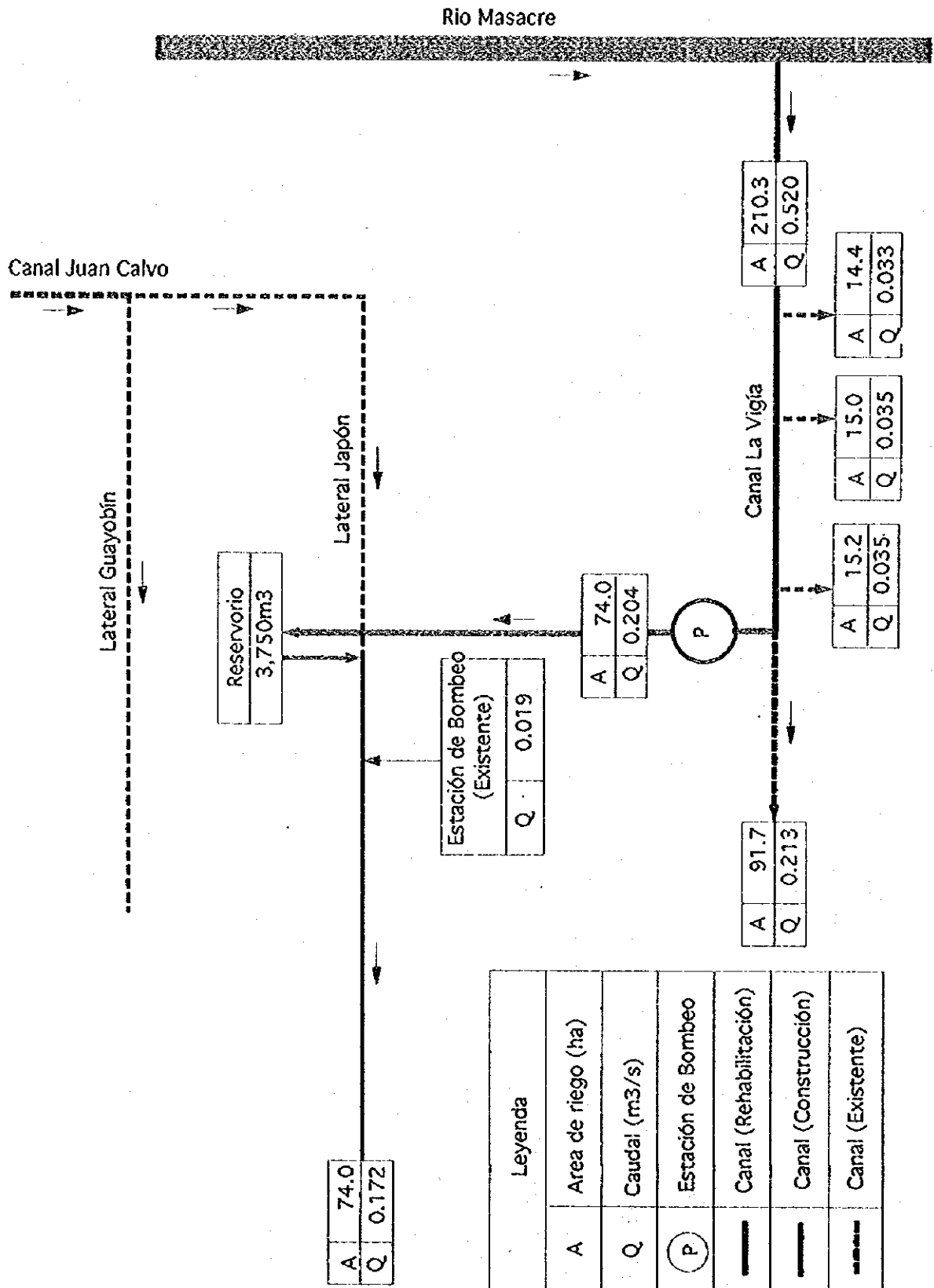


Fig. 2-3-1 Diagrama del Sistema de Irrigación

CAPITULO 3

PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO

THE
JOURNAL OF
THE
ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE

3. Plan de Ejecución del Proyecto

3-1 Plan de Ejecución del proyecto

3-1-1 Lineamientos para la ejecución del proyecto

En caso de que el presente proyecto se ejecute bajo el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el organismo ejecutor que es el INDRHI, cooperará con los organismos pertinentes de la República Dominicana para que pueda firmarse el Canje de Notas entre los Gobiernos de la República Dominicana y del Japón, el Acuerdo Bancario, la adquisición de los terrenos, exoneración del pago de impuestos para los equipos y materiales de importación, diversas acciones para la exoneración de impuestos para los técnicos japoneses, etc. Además, después de la celebración del Canje de Notas entre el Gobierno de la República Dominicana y el Gobierno del Japón, el INDRHI asegurará por cuenta propia el personal necesario y elegirá la compañía consultora que se encargará del diseño y la supervisión de la construcción, e igualmente contratará la compañía constructora que realizará la construcción y el suministro de los equipos y materiales, bajo este Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

Debido a que las maquinarias como las bombas e instalaciones eléctricas que se suministren para el presente proyecto deben diseñarse considerando el conjunto del sistema que debe operarse eficientemente y con seguridad, exige de la tecnología de montaje, maniobra y operación que estará a cargo de la supervisión de los técnicos despachados desde el Japón. Asimismo, para la ejecución de las obras está prevista la participación de empresas y personal de la República Dominicana bajo las instrucciones de los técnicos enviados desde el Japón, habiéndose contemplado la ejecución de las obras prestando suficiente atención a la transferencia de tecnología, para que en el futuro puedan desarrollarse con normalidad las tareas de administración, operación y mantenimiento.

El lineamiento de la ejecución de las obras de construcción de las instalaciones y obras de montaje de las maquinarias es como se detalla a continuación:

- (1) Se procurará la conclusión de las obras dentro del plazo previsto, manteniendo comunicación estrecha entre la parte japonesa y la parte dominicana.

- (2) Se procurará el desarrollo normal de las obras, manteniendo el esquema de cooperación entre el organismo ejecutor, consultor y empresa constructora.
- (3) Durante la ejecución de las obras de construcción, los respectivos responsables reconocerán y cumplirán sus funciones para asegurar la buena calidad del mismo.
- (4) Durante las obras de construcción y las obras de montaje de las maquinarias, se procurará la transferencia de tecnología.
- (5) Los renglones que requerirán el despacho de técnicos son los siguientes:
 - Ingeniero civil: Instrucción y supervisión para la ejecución de las obras de construcción.
 - Ingeniero mecánico: Instrucción para la ejecución, montaje y operación de las instalaciones mecánicas.
 - Ingeniero eléctrico: Instrucción para la ejecución, montaje y operación de las instalaciones eléctricas.

3-1-2 Condiciones para la ejecución

Los aspectos que deben tenerse en consideración para la ejecución de las obras son los siguientes:

- (1) Definir claramente el alcance de las obras de la parte dominicana y las obras de la parte japonesa para que sea posible finalizar dichas obras en el tiempo previsto bajo una mutua cooperación.
- (2) En relación a las obras a cargo de la parte dominicana, como la acometida del tendido eléctrico, se coordinará con los organismos relacionados para que no se produzcan demoras en el cronograma de construcción.
- (3) Debido a que según la zona pueden presentarse dificultades temporales en el suministro de agua con motivo de la ejecución de las obras, es necesario que el INDRHI tome las medidas pertinentes para poner en conocimiento de tal situación a los agricultores de la zona, a través de la Junta de Regantes.

- (4) Debido a que los sitios de las obras se encuentran en el territorio limítrofe con Haití, existen posibilidades de presentarse problemas durante el período de ejecución de las obras. Por lo tanto, deberá prestarse la suficiente atención para el control laboral, el control de los equipos y materiales, etc.
- (5) Debido a que las obras abarcan diversas áreas y se llevarán a cabo en diferentes sitios, es necesario que se analice debidamente el método de ejecución, la capacidad de ejecución, etc.
- (6) Para lograr que la administración, operación y mantenimiento de las instalaciones después de la conclusión de las obras puedan desarrollarse satisfactoriamente, es necesario que durante el período de construcción se oriente sobre la administración, operación y mantenimiento e inspección de las instalaciones y maquinarias, a técnicos relacionados, incluyendo al personal de la Junta de Regantes.

3-1-3 Alcance de los trabajos

La distribución de la ejecución de las obras a cargo de la parte japonesa y la parte dominicana es como sigue:

(1) Responsabilidades del Gobierno del Japón

- Construcción de las instalaciones y suministro de los equipos y materiales necesarios para el presente proyecto.
- Despacho de técnicos supervisores para el montaje de los equipos e instalaciones suministrados.
- Gastos requeridos para el transporte y para la cobertura del seguro de los equipos y materiales suministrados hasta el sitio de las obras.
- Diseño Detallado y Supervisión de la Construcción de las obras bajo el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable.

(2) Responsabilidades del Gobierno de la República Dominicana

- Asegurar los terrenos necesarios para el proyecto.
- Preparar y nivelar los sitios de construcción antes del inicio de los mismos.

- Proveer y adecuar los terrenos necesarios para la oficina provisional, almacenes y áreas de depósitos durante el período de ejecución del proyecto.
- Construir los cercados, portones, alumbrado exterior y otras instalaciones adicionales dentro de los sitios del proyecto.
- Proveer las facilidades para el suministro de electricidad, agua potable, teléfono o radiocomunicación, drenaje y cualesquiera otras facilidades que se requieran en los sitios del proyecto.

3-1-4 Supervisión de la construcción

- (1) Debido a que para la construcción y supervisión de las obras, la coordinación tanto técnica como administrativa con la parte dominicana constituye un factor importante, será necesario que se despache a la República Dominicana un supervisor permanente con suficiente capacidad de manejo y conocimientos para dar instrucciones durante todo el período de ejecución de las obras.
- (2) Como supervisor permanente se designará a un personal con suficiente experiencia en la supervisión y manejo en el sitio, que pueda juzgar correctamente el estado del sitio y tenga la capacidad para evaluar y decidir con precisión.
- (3) El supervisor permanente deberá cerciorarse de la situación del sitio de construcción, procurar la coordinación con los organismos gubernamentales de la República Dominicana y empresa constructora y al mismo tiempo, deberá dedicar el esfuerzo para el progreso normal de las obras manteniendo una estrecha comunicación e informando la situación a los organismos gubernamentales de la República Dominicana, a la Embajada del Japón y ante la oficina de JICA.
- (4) Durante la ejecución de las obras, una de las funciones importantes del supervisor será velar por la buena calidad en la construcción de las obras, el estricto cumplimiento del cronograma y el otorgamiento de las instrucciones sobre la tecnología de construcción a los subcontratistas locales.

(5) Las funciones del supervisor permanente serán las siguientes:

- Elaboración del informe periódico (mensual)
- Decisión de la ubicación de las instalaciones, nivel, etc.
- Revisión y aprobación de los planos de ejecución, inspección de la distribución del acero, supervisión del vaciado de hormigón, etc.
- Inspección para la recepción de los equipos y materiales locales.
- Revisión y aprobación de los planos conforme a las obras construidas y supervisión de la terminación.
- Celebración de las reuniones periódicas de coordinación y supervisión del cronograma.
- Inspección de la terminación (inspección de la firma consultora, inspección con la presencia del propietario del proyecto)
- Elaboración del informe general.

(6) Debido a que el presente proyecto abarca diversas áreas, durante el período de construcción, además del supervisor permanente, se contempla al jefe del equipo de consultoría, y los ingenieros mecánico y eléctrico.

3-1-5 Plan de suministro de materiales y equipos

Para reducir el costo de las obras de construcción y contribuir en beneficio de la sociedad y economía de la República Dominicana, dentro de lo posible se utilizará el método de construcción aplicado en la República Dominicana, además de los materiales de suministro nacional. Sin embargo, se exceptuarán aquellos materiales y equipos que no sea posible el suministro local por no satisfacer las condiciones de precisión y características o cuando los precios sean más elevados que el suministro del Japón. En la medida de las posibilidades, para el suministro de los equipos y materiales de construcción se recurrirá a las fuentes de las proximidades del sitio previsto para la construcción.

Los equipos y materiales a suministrarse desde el Japón, serán transportados en contenedores que se descargarán en el puerto de Haina. Después del despacho

aduanero, se realizará el transporte terrestre hasta el sitio en el mismo contenedor para proceder al ensamblado y montaje correspondiente. De esta manera, podrán evitarse los robos y el deterioro de la calidad debido a las condiciones del tiempo.

(1) Principales equipos y materiales de suministro nacional

- 1) Obras civiles: Cemento, arena, grava, piedra triturada, bloques, varillas, material de encofrado, carpintería metálica, puertas exteriores, tubos de PVC, asfalto, pintura, etc.
- 2) Electricidad: Postes eléctricos, cables eléctricos, tubos, transformadores, etc.

(2) Suministro de equipos y materiales desde el Japón

Los equipos y materiales a ser suministrados desde el Japón son:

Un juego de instalaciones mecánicas de la estación de bombeo, un juego de instalaciones eléctricas, un juego de instalaciones de instrumentación, etc.

Las bombas pueden ser suministradas por terceros países, como por ejemplo los Estados Unidos. Debido a la deficiencia en el suministro de la energía eléctrica en el país, pueden ocurrir paradas bruscas de la bomba, generando presiones negativas dentro de la tubería de conducción y ocasionando el golpe de ariete. Por lo tanto, es necesario realizar el diseño del sistema en general, y si la fabricación e instalación la realizara la misma compañía existiría garantía de todo el sistema.

Por lo general, las compañías americanas fabricantes de bombas garantizan sólo las bombas en sí, pero no todo el sistema; en este caso en particular, no sólo involucra las bombas, sino también los paneles de control (panel de las bombas, panel eléctrico), por lo cual, es preciso un diseño del sistema en general. Además, se contemplará cierta cantidad de repuestos. Por estas razones se optó como país de suministro el Japón.

3-1-6 Cronograma de construcción

En el caso de que el presente proyecto sea realizado bajo el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón, será ejecutado según el siguiente programa:

- (1) Se firmará y se efectuará el Canje de Notas entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República Dominicana que define el objeto de la cooperación, contenido de la cooperación, monto del otorgamiento, etc.
- (2) El Gobierno de la República Dominicana celebrará el Acuerdo Bancario entre el banco autorizado para cambio de moneda extranjera del Japón, para establecer el método de pago de los fondos no reembolsables que se indica en el Canje de Notas.
- (3) El Gobierno de la República Dominicana contratará la firma consultora japonesa para la ejecución de la construcción de las obras que se indican en el Canje de Notas.
- (4) Para la ejecución de las obras del proyecto, el consultor realizará los Estudios de Campo y según los resultados obtenidos, realizará el Diseño Detallado, y al mismo tiempo, preparará las Especificaciones y Planos y elaborará los Documentos para la Licitación, y solicitará la aprobación de los Gobiernos del Japón y de la República Dominicana.
- (5) Debido a que el presente proyecto consiste en la construcción de instalaciones, se procederá a la precalificación de las empresas constructoras de nacionalidad japonesa y posteriormente se realizará la licitación.
- (6) La compañía constructora adjudicataria realizará la construcción de las obras, suministro y montaje de los equipos y materiales, completará las tareas de ajuste final para recibir la inspección final de INDRHI y proceder a la entrega a la parte dominicana.

Tabla 3-1-1 Cronograma de construcción

| Item \ Mes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------|---|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|--------------------|----------------------------|-------------------|---|
| Diseño Detallado | | (Estudio de Campo) | | | | | | | |
| | | | | (Trabajos en Japón) | | | | | |
| | | | | (Comprobación en el Campo) | | | | (Total 3.5 meses) | |
| Construcción y Provisión | | (Obras de Preparación) | | | | | | | |
| | | | | (Obra de Toma, Desarenador) | | | | | |
| | | | | | | | | (Canal Principal) | |
| | | | | | | | (Estación de Bombeo) | | |
| | | | | | | (Reservóριο) | | | |
| | | | (Acondicionamiento de Parcelas) | | | | | | |
| | | | (Relacionadas) | | | | | | |
| | | | | (Caminos) | | | | | |
| | | | | (Obras eléctricas) | | | | | |
| | | | | | | | (Fabricación y suministro) | | |
| | | (Total 9.0 meses) | | | | | | (Transporte) | |
| | | | | | | (Montaje y ajuste) | | | |

3-1-7 Obligaciones del país receptor

En el caso de realizarse este proyecto bajo la Cooperación Financiera No Recembolsable del Japón, el Gobierno de la República Dominicana asumirá las siguientes responsabilidades:

- Nombrar la organización responsable durante y después de la construcción del proyecto y el personal de contraparte.
- Asumir los gastos de las comisiones del banco de cambio extranjero del Japón para los servicios bancarios estipulados en el Acuerdo Bancario.
- Exonerar del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses durante su estadía en el país receptor, quienes se encargarán del suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.
- Realizar las gestiones necesarias para que el pago del impuesto de transferencia de bienes y servicios (ITBIS) no sea cargado a la compañía japonesa en

compras locales; en caso de que no fuese aplicable este procedimiento, el INDRHI pagará inmediatamente el monto de dicho ITBIS.

- Asegurar el pronto desembarco y despacho aduanero en los puertos de desembarco de la República Dominicana, de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.
- Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados, tantas facilidades como sean necesarias para su ingreso y estadía en la República Dominicana para el desempeño de sus funciones.
- Asegurar que las instalaciones construidas y los materiales y equipos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados, asignando el personal necesario para la operación y mantenimiento de las instalaciones y productos.
- Sufragar todos los gastos necesarios para la construcción de las obras y el transporte e instalación de los materiales y equipos, excepto aquellos gastos que cubre la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.
- Dotar al personal del INDRHI en el proyecto de las facilidades de apoyo logístico necesarios para una mayor eficiencia en cuanto al cumplimiento de las acciones oficiales en el proyecto.
- Obtener los permisos de extracción de materiales de minas, para la construcción.
- Asegurar los recursos humanos y presupuestarios anuales necesarios para la operación, mantenimiento y administración adecuada y eficaz del proyecto.
- Realizar una promoción efectiva del proyecto a través de los medios de comunicación, letreros, etc., dentro y fuera del área del mismo.
- El río Masacre es un río fronterizo, por lo cual el Gobierno de la República Dominicana se responsabiliza a resolver cualquier problema que se presente en el futuro con respecto al derecho de uso de agua del mismo.

3-2 Estimación de costos del proyecto

3-2-1 Estimación de costos del proyecto

- (1) Gastos a cargo del Gobierno de la República Dominicana
- | | | |
|--|-------------|---------------------|
| | RD\$760,000 | (Aprox. ¥5,240,000) |
| 1) Costo de adquisición y preparación de terrenos | RD\$329,000 | (Aprox. ¥2,270,000) |
| 2) Costo de las obras de acometida de energía eléctrica, agua y teléfono | RD\$341,000 | (Aprox. ¥2,350,000) |
| 3) Otros | RD\$90,000 | (Aprox. ¥620,000) |
- (2) Condiciones para la estimación de costos

- 1) Fecha: Agosto de 1995
- 2) Tasa de cambio: US\$1 = ¥88.83
US\$1 = RD\$12.87
RD\$1 = ¥6.90
- 3) Período de construcción: Diseño detallado: 3.5 meses
Construcción y suministro: 9.0 meses
- 4) Otros: El presente proyecto será realizado según el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

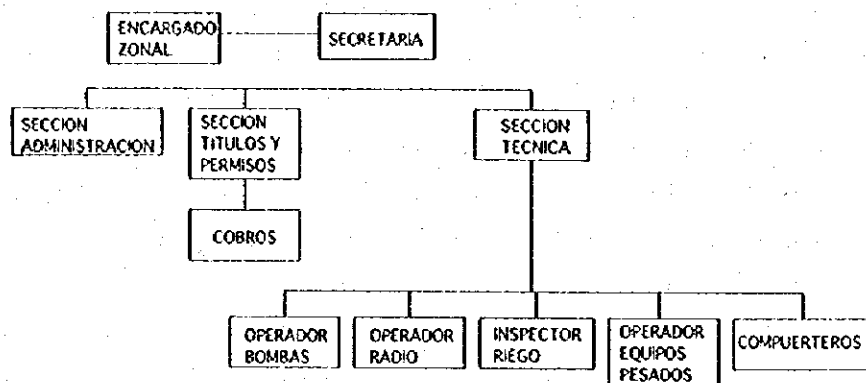
3-2-2 Plan de operación y mantenimiento

En la zona de Dajabón existen actualmente 3 sistemas de riego principales, los cuales son La Vigfa, Guajabo Carbonera y Juan Calvo, que riegan aproximadamente 2,500 ha de arrozales. El presente proyecto comprende una parte de los sistemas de riego de La Vigfa y de Juan Calvo. La operación y el mantenimiento de las instalaciones de estos canales principales de riego están bajo la responsabilidad de la oficina zonal de Dajabón del INDRHI. Dentro de los sistemas citados, en el canal de riego Juan Calvo se ha creado en 1993 la Junta de Regantes, que realiza la operación y mantenimiento de las instalaciones de los canales secundarios de riego en adelante. Como organización dependiente de la Junta de Regantes, existen 8 Asociaciones y dentro de estas asociaciones existen 55 Núcleos de Regantes que realizan el cobro de la tarifa del agua. En cuanto a los otros dos canales principales de riego, está también planificada la incorporación dentro de la Junta de Regantes para el mes de noviembre del presente año. Con respecto a la administración, operación y mantenimiento de las instalaciones construidas y los equipos y maquinarias suministrados por el presente proyecto, la Oficina del INDRHI de Dajabón tendrá a su cargo el control de los canales principales de riego y la Junta de Regantes el control de los canales secundarios de riego en adelante. Además, en relación a los repuestos de los equipos que se suministren simultáneamente con las obras, serán controlados adecuadamente bajo la responsabilidad del INDRHI. Asimismo, debido a que los repuestos de los equipos otorgados por el Gobierno del Japón son limitados, los repuestos adicionales que se requieran para el cumplimiento de estas obras, deberán suministrarse bajo la responsabilidad del INDRHI.

La organización de administración, operación y mantenimiento de la oficina de la zona de Dajabón del INDRHI y la Junta de Regantes y los respectivos gastos anuales requeridos se detallan a continuación:

(1) Zona Dajabón (INDRHI)

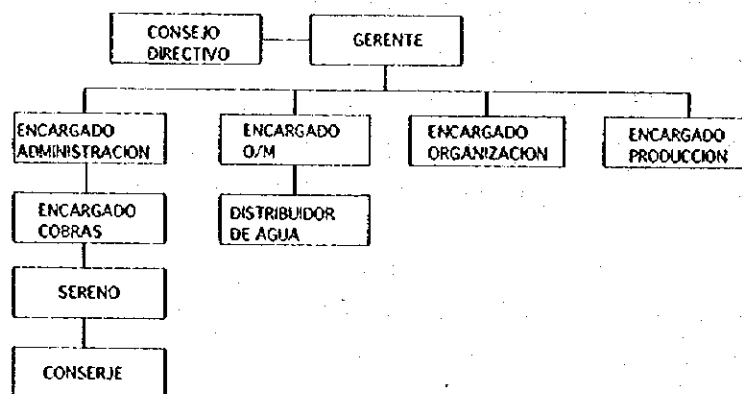
Zona Dajabón (INDRHI)



| Item | Monto (RD\$) |
|-------------------------------------|--------------|
| Gastos del personal | 1,007,000 |
| Gastos de operación y mantenimiento | 203,000 |
| Gastos generales | 25,000 |
| Total | 1,235,000 |

Fuente: Datos de INDRHI

(2) Junta de Regantes de Dajabón



| Item | Monto (RD\$) |
|-------------------------------------|--------------|
| Gastos del personal | 406,000 |
| Gastos de operación y mantenimiento | 92,000 |
| Gastos generales | 38,000 |
| Total | 536,000 |

Fuente: Datos de la Junta de Regantes