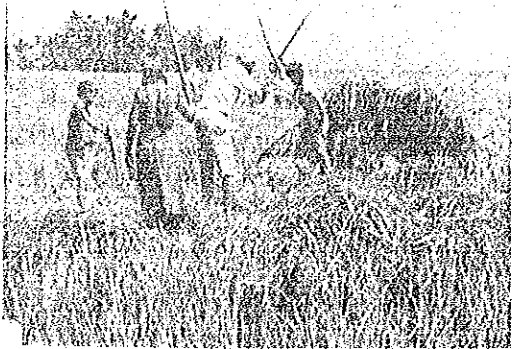


REPUBLICA DOMINICANA



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL
PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA
AGUACATE-GUAYABO**

INFORME FINAL

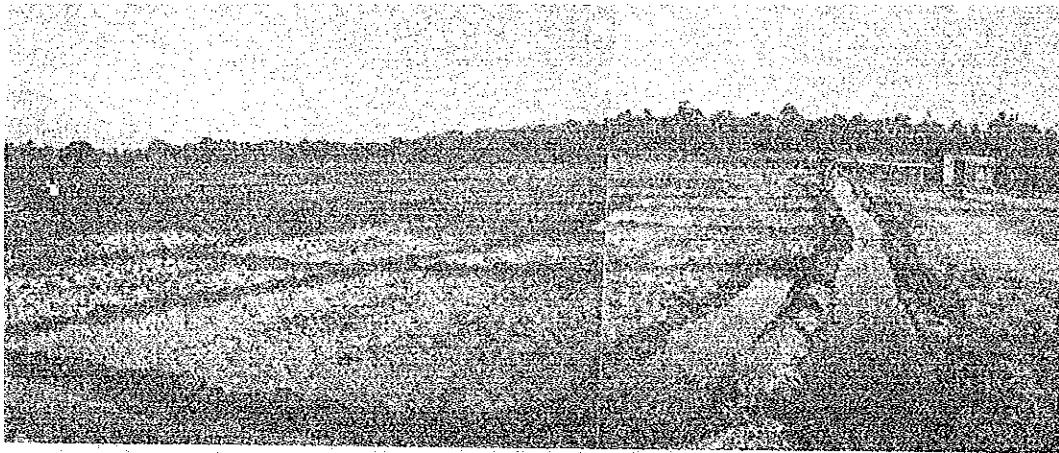
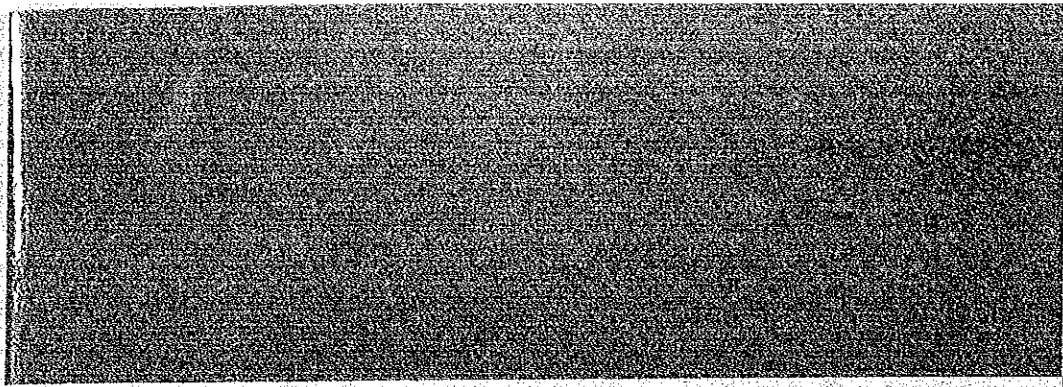


AGOSTO 1986

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)**

AFT

86-22



JICA LIBRARY



1029870011

REPUBLICA DOMINICANA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL
PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA
AGUACATE-GUAYABO**

INFORME FINAL

AGOSTO 1986

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)**

国際協力事業団

受入 月日	86.9.11	608
登録 No.	15375	80.7
		AFT

PROLOGO

El Gobierno del Japón, en respuesta a la solicitud del Gobierno de la República Dominicana, decidió a realizar un estudio sobre el Proyecto de Desarrollo Agrícola Aguacate-Guayabo.

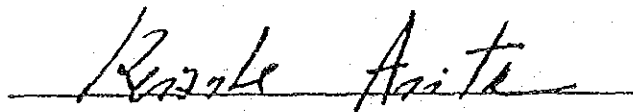
La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, institución oficial que ejecuta los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón en ultramar, despachó a la República Dominicana una misión preliminar encabezada por el Sr. Masahiro Suzuki en noviembre de 1984 y otra misión para el estudio de factibilidad encabezada por el Sr. Satoru Kido.

En este informe final se han mostrado todos los resultados del estudio de factibilidad sobre el proyecto antes mencionado.

Espero que este informe sirva no sólo para el Estudio de Factibilidad para el Proyecto de Desarrollo Agrícola Aguacate-Guayabo, sino también para la República Dominicana.

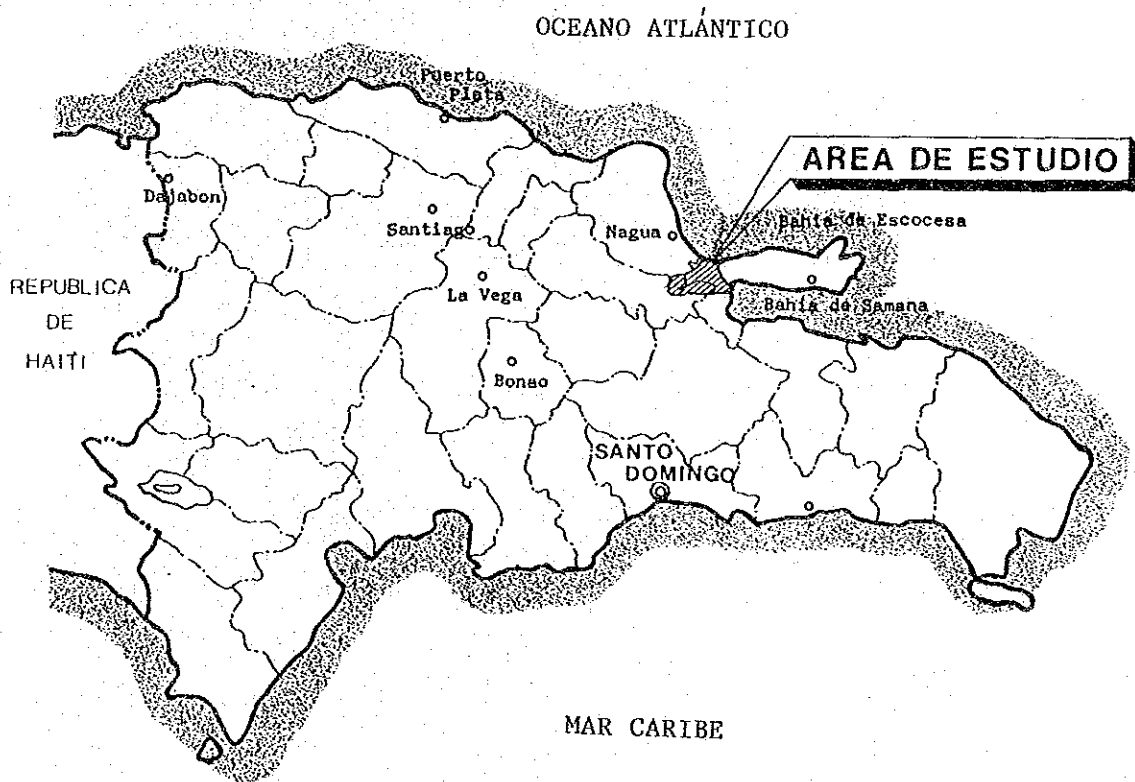
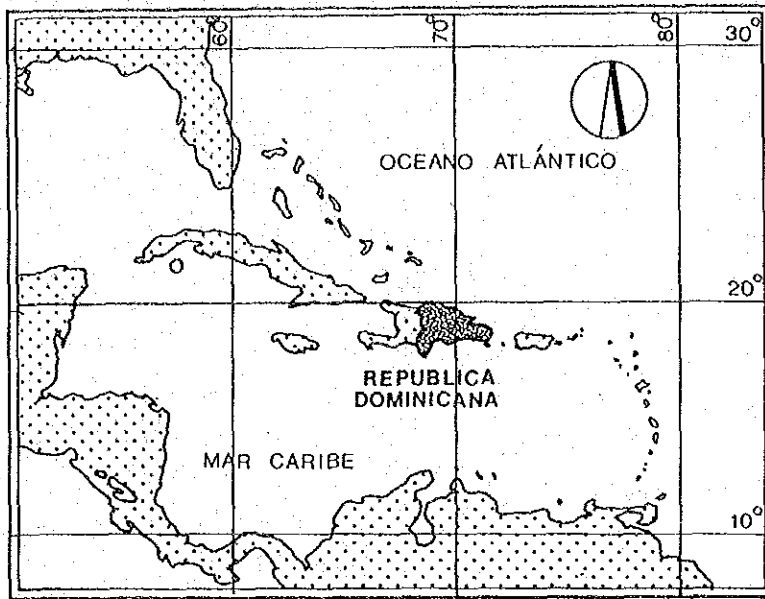
Finalmente, deseo expresar mi agradecimiento a las autoridades correspondientes del Gobierno de la República Dominicana, por la cooperación proporcionada para la preparación de este informe final.

Agosto de 1986



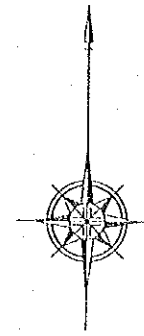
KEISUKE ARITA
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón

MAPA DE LOCALIZACION



GENERAL PLAN PLANO GENERAL

Tide Gate (Alternatives A-I, A-II)
Compuerta Contra Marea (Alternativas A-II, B-II)
Bahía Escocesa



Bahía de Samaná

Pumping Station (Alternatives A-II, B-I)
Estación de Bombeo (Alternativas A-II, B-I)

Headworks (Alternatives A-I, B-I)
Obra de Cabecera (Alternativas A-I, B-I)



Note: Alternatives A-I, A-II
Alternatives B-I, B-II
Nota: Alternativas A-I, A-II
Alternativas B-I, B-II

LEGEND		LEYENDA
	Headworks (Alternatives A-I, B-I)	Obra de Cabecera (Alternativas A-I, B-I)
	Pumping Station (Alternatives A-II, B-II)	Estación de Bombeo (Alternativas A-II, B-II)
	Main Irrigation Canal	Canal Principal de Riego
	Secondary Irrigation Canal	Canal Secundario de Riego
	Tertiary Irrigation Canal	Canal Terciario de Riego
	Diversion Works	Obra Derivadora
	Tide Gate (Alternatives A-I, A-II)	Compuerta Contra Marea (Alternativas A-I, A-II)
	Training Dike	Dique Longitudinal
	Drainage Gate	Compuerta
	Main Drainage Canal	Canal Principal de Drenaje
	Secondary Drainage Canal	Canal Secundario de Drenaje
	Tertiary Drainage Canal	Canal Terciario de Drenaje
	Trunk Road (to be constructed)	Camino Vecinal (A construirse)
	Trunk Road (Existing)	Camino Vecinal (Existente)
	Trunk In-farm Road	Camino de Acceso
	Lateral In-farm Road (I)	Camino Interparcelario Secundario (I)
	Lateral In-farm Road (II)	Camino Interparcelario Secundario (II)

VOLUMEN 1: TEXTO PRINCIPAL

INDICE

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN Y RECOMENDACIONES	
CAPITULO 1: INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes del Estudio	1
1.2 Alcance de Trabajos para El Estudio	2
1.3 Objetivos del Estudio	3
1.4 Descripción del Estudio	3
CAPITULO 2: EL CONTEXTO DEL PROYECTO	7
2.1 La Caracterización de la República Dominicana	7
2.2 Contexto Nacional Económico y Sector Agropecuario	8
2.2.1 Contexto Nacional Económico	8
2.2.2 Sector Agropecuario	13
2.3 Producción y Consumo de Arroz	14
2.3.1 Situación Actual de la Producción de Arroz ..	14
2.3.2 Oferta y Demanda de Arroz	15
2.4 Plan de Desarrollo Agropecuario	18
2.4.1 Generalidades	18
2.4.2 Estrategias del Sector Agropecuario	19
2.4.3 Plan de Desarrollo del Cibao Oriental	20
CAPITULO 3: DIAGNOSTICO DEL AREA DEL ESTUDIO	24
3.1 Descripción General del Area del Estudio	24

	<u>PAGINA</u>
3.2 Hidro-Meteorología	27
3.2.1 Meteorología	27
3.2.2 Hidrología	31
3.3 Geología	38
3.4 Suelos	40
3.4.1 Característica General de Suelos	40
3.4.2 Clasificación del Suelo	40
3.4.3 Clasificación de Tierra	43
3.5 Sistemas de Riego y Drenaje	52
3.5.1 Desarrollo de Terrenos Agrícolas	52
3.5.2 Fuentes de Agua para Riego e Instalaciones de Toma	52
3.5.3 Sistema de Canales de Riego	55
3.5.4 Sistema de Canales de Drenaje	55
3.5.5 Caminos de Acceso e Interparcelarios	56
3.6 Uso de la Tierra	57
3.6.1 Uso de la Tierra	57
3.6.2 Tenencia de la Tierra	60
3.7 Actividad Agrícola	62
3.7.1 Producción Agrícola	62
3.7.2 Técnicas del Cultivo	63
3.7.3 Economía de los Agricultores	70
3.7.4 Comercialización del Arroz	72
3.8 Asistencia para la Producción	75
3.8.1 Crédito Agrícola	75
3.8.2 Investigación y Extensión	75
3.8.3 Organización Campesina	77

	<u>PAGINA</u>
3.9	Reforma Agraria 79
3.9.1	Asentamientos Campesinos 79
3.9.2	Plan de Consolidación de Asentamientos Campesinos 80
CAPITULO 4:	PLAN DE DESARROLLO 82
4.1	Objetivos 82
4.2	Conceptos Básicos de Desarrollo 84
4.2.1	Consideraciones Básicas 84
4.2.2	Area de Desarrollo 85
4.2.3	Instalaciones Principales de Captación de Agua 87
4.2.4	Alternativas de Desarrollo 93
4.3	Plan de Desarrollo Agropecuario 94
4.3.1	Plan de Uso de la Tierra 94
4.3.2	Plan de Cultivo 96
4.3.3	Introducción de Variedades y Calendario de Cultivos 97
4.3.4	Prácticas del Cultivo Propuestas 97
4.3.5	Programa de Producción 102
4.3.6	Operación e Ingresos Agrícolas 104
4.4	Plan de Riego 108
4.4.1	Fuente de Agua para Riego 108
4.4.2	Requerimiento de Agua de Riego 109
4.4.3	Canal de Riego 114
4.4.4	Plan de Parcela 120
4.4.5	Planos de Caminos Vecinales e Interparcelarios 123

	<u>PAGINA</u>
4.5 Plan de Drenaje	123
4.5.1 Consideraciones Básicas	123
4.5.2 Criterios de Diseño	123
4.5.3 Canal de Drenaje	124
4.5.4 Instalaciones de Drenaje	127
4.6 Plan de Obras	129
4.6.1 Descripción General de las Obras	129
4.6.2 Obra de Cabecera	132
4.6.3 Estación de Bombeo	137
4.6.4 Compuerta Contra Marea	141
4.6.5 Dique Longitudinal	142
 CAPITULO 5: IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	 144
5.1 Período de Ejecución	144
5.1.1 Obras Preparativas	144
5.1.2 Construcción de las Facilidades de Riego	144
5.1.3 Construcción de las Instalaciones de Drenaje	146
5.1.4 Construcción de Caminos	146
5.2 Costo del Proyecto	147
5.2.1 Factores Básicos de Estimación del Proyecto ..	147
5.2.2 Costo del Proyecto y de Operacion y Mantenimiento	148
5.3 Entidad de Ejecución y Organización de Operación y Mantenimiento	151
5.3.1 Entidad de Ejecución	151
5.3.2 Administración de las Obras de Construcción ..	152
5.3.3 Administración del Proyecto y Organización de Operación y Mantenimiento	153

	<u>PAGINA</u>
5.4 Organización de Promoción Agrícola	156
5.4.1 Extensión Agrícola	156
5.4.2 Créditos Agrícolas	156
5.4.3 Organización de la Asociación Campesina	157
 CAPITULO 6: EVALUACION DEL PROYECTO	 158
6.1 Evaluación Económica	158
6.1.1 Beneficio del Proyecto	159
6.1.2 Costos del Proyecto	160
6.1.3 Tasa Interna Económica de Retorno y Comparación de Beneficio y Costo	161
6.1.4 Análisis de Sensibilidad	162
6.2 Evaluación Financiera	163
6.2.1 Costo del Proyecto	163
6.2.2 Amortización de la Deuda Externa	164
6.2.3 Superávit Económicos de las Familias Agrícolas	164
6.2.4 Tarifa de Agua	165
6.2.5 Comparación del Monto de Amortización y Superávit Económico	165
6.3 Evaluación Social	167
6.4 Evaluación Integral	169
 CAPITULO 7: CONCLUSIONES	 173
7.1 Conclusiones	177
7.2 Desarrollo de los Pantanos Turbosos	177
7.3 Abastecimiento de Agua para Riego por Gravedad al Limón del Yuna mediante la Instalación de Toma en el Estribo Derecho de la Obra de Cabecera del Río Yuna	182
7.3.1 Oportunidad de Desarrollo	182
7.3.2 Limitaciones de Desarrollo	183

PAGINA

APENDICE I:	NOMINA DE PERSONAL RELACIONADAS CON EL ESTUDIO	A-1
APENDICE II:	NOMINA DE PERSONAS DEL COMITE DE ASESORES	A-2
APENDICE III:	NOMINA DE MIEMBRO DEL ESTUDIO	A-3
VOLUMEN 2:	ANEXO	
VOLUMEN 3:	PLANOS	

LISTA DE CUADROS

		<u>PAGINA</u>
CUADRO 2.3.1	VARIABLES PRINCIPALES PARA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE ARROZ 1975-1984	17
CUADRO 3.4.1	DISTRIBUCION DEL ORDEN Y SUBORDEN DE SUELO	45
CUADRO 3.4.2	CLASIFICACION DE LA TIERRA PARA LA APTITUD DEL CULTIVO	46
CUADRO 3.4.3	CLASIFICACION DEL TERRENO PARA LA APTITUD DEL CULTIVO DE ARROZ	47
CUADRO 4.2.1	COMPARACION DE PROPUESTAS H-2 Y H-3	91
CUADRO 4.3.1	PLAN DE USO DE LA TIERRA	95
CUADRO 4.3.2	PLAN DE OPERACION PARA EL CULTIVO DE ARROZ	107
CUADRO 4.4.1	CALCULO DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETo)	111
CUADRO 4.4.2	CALCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA UNITARIO	112
	(Variedad Mejorada-Trasplante-Dos Cosecha)	
CUADRO 4.4.3	CALCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA UNITARIO	113
	(Variedad Tradicional-Metodo de Retoño)	
CUADRO 4.4.4	RESUMEN DE CANALES DE RIEGO	118
CUADRO 4.6.1	RESUMEN DE OBRAS	131
CUADRO 5.2.1	COSTO DEL PROYECTO	150
CUADRO 6.2.1(1)	CALENDARIO DE REEMBOLSO DE PRESTAMOS DE DIVISAS (A-I)	171
CUADRO 6.2.1(2)	CALENDARIO DE REEMBOLSO DE PRESTAMOS DE DIVISAS (B-I)	172

LISTA DE FIGURAS

		<u>PAGINA</u>
FIG. 2.3.1	RELACION POR REGIONAL DEL CULTIVO DE ARROZ	15
FIG. 3.2.1	CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS	30
FIG. 3.3.1	MAPA GEOLOGICA DE LA ZONA	39
FIG. 3.4.1	MAPA DE DISTRIBUCION DE ORDEN Y SUBORDEN DE SUELO	48
FIG. 3.4.2	MAPA DE SERIES DE SUELO	49
FIG. 3.4.3	MAPA DE CLASIFICACION DE TIERRA PARA CULTIVOS SECANOS	50
FIG. 3.4.4	MAPA DE CLASIFICACION DE TIERRA PARA ARROZ	51
FIG. 3.6.1	SITUACION ACTUAL DEL USO DE LA TIERRA	58
FIG. 4.2.1	FLUJOGRAMA DEL ESTUDIO SOBRE INSTALACION PARA TOMA DE AGUA	92
FIG. 4.3.1	PATRON DE CULTIVO	101
FIG. 4.4.1	PLANO GENERAL DE CANAL PRINCIPAL DE RIEGO	116
FIG. 4.4.2	SISTEMA DE RIEGO	117
FIG. 4.4.3	PLANO GENERAL DE CAMINOS	122
FIG. 4.5.1	PLANO GENERAL DE SISTEMA DE DRENAJE	125
FIG. 4.6.1	OBRA DE CABECERA (1/2)	135
FIG. 4.6.1	OBRA DE CABECERA (2/2)	136
FIG. 4.6.3	ESTACION PRINCIPAL DE BOMBEO	140
FIG. 5.1.1	CRONOGRAMA DE EJECUCION DE PROYECTO	145
FIG. 5.3.1	ORGANIGRAMA DE O/M EN EL PROYECTO AGUACATE-GUAYABO ...	155
FIG. 7.3.1	AREA BAJO RIEGO POR GRAVEDAD EN EL LIMON DEL YUNA	185

GLOSARIO DE TERMINOS

Abreviaturas o Símbolos

Definición

(Organizaciones)

B.A.	Banco Agrícola
C.D.E.	Corporación Dominicana de Electricidad
CEDIA	Centro de Investigaciones Arroceras
CODOPEX	Centro Dominicano de Promoción de Exportación
ECRA	Empresas Campesinas de Reforma Agraria
IAD	Instituto Agrario Dominicano
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
OECE	Fondo de Cooperación Económica a Ultramar del Japón
ONAPLAN	Oficin Nacional de Planificación
SEA	Secretaría de Estado de Agricultura
SEOPC	Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicación

(Unidades Monetarias)

RD\$	Peso Dominicano
US\$	Dólar Estadunidose

(Unidades de Medidas)

mm	Milímetro
cm	Centímetro
km	Kilómetro
kg	Kilogramo
t	Tonelada métrica

Abreviaturas
o Símbolos

Definición

(Unidades de Medida)

m ²	Metro cuadrado
km ²	Kilómetro cuadrado
ha	Hectárea (= 15.9 tarea)
m ³	Metro cúbico
m ³ /s	Metro cúbico por segundo
m/s	Metro por segundo
t/ha	Tonelada por hectárea

(Terminos Económicos)

B/C	Relación Beneficio-Costo
VPN	Valor Presente Neto
PIB	Producto Interno Bruto

(Otros)

%	Porciento
°C	Centígrado
pH	Concentración de ion hidrógeno
CE	Conductividad Eléctrica

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

1. RESUMEN

1.1 Generalidades

Este Proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo agrícola de la zona El Aguacate-El Guayabo en el área AGLIPO, que es una continuación del Proyecto El Pozo y que está actualmente en ejecución como primera etapa. Con la implementación del Proyecto de Desarrollo Agrícola El Aguacate-El Guayabo (el Proyecto) se espera adelantar un desarrollo agrícola del área AGLIPO. El nivel de desarrollo esperado será equivalente a lo del Proyecto El Pozo, mediante la construcción y rehabilitación de infraestructuras básicas de riego y drenaje. Para lograr el efecto de inversión en forma rápida, se han establecido los siguientes planes óptimos:

- (1) El cultivo objetivo del Proyecto es arroz, igual al cultivo básico seleccionado por el Proyecto de desarrollo agrícola AGLIPO. Mediante la consolidación de infraestructuras agrícolas, se trata de elevar la productividad de arroz estableciendo sistemas de cultivos de variedades mejoradas en dos cosechas al año en los sectores que permiten introducir la nueva tecnología agrícola.
- (2) Para facilitar la cosecha de dos veces al año, el déficit de agua de riego será captada en el río Yuna. Se trata de lograr la agricultura con una productividad alta y estable a través de la consolidación de infraestructuras de producción agrícola, tales como canales de riego y caminos en la zona.
- (3) Se posibilita introducir la cosecha de dos veces al año de arroz de variedades mejoradas con alta productividad mediante el mejoramiento de red de canales de drenaje que está ligada con los principales cauces naturales, tales como el caño Gran Estero y el río Guayabo, lo cual facilita bajar el nivel de agua y mitigar los daños causados por avenidas.

1.2 Antecedentes del Proyecto

- (1) La República Dominicana (la República) está actualmente experimentando el déficit comercial por exceso de importación. Esto proviene de la baratura del valor actual del azúcar, que ocupa el más alto porcentaje de todos los productos exportados. La obstrucción de su exportación se debe a la declinación del valor en el mercado internacional. El incremento de importación de petróleo y sus derivados, y de víveres para satisfacer la demanda de población incrementada, también constituyen el empeoramiento de la balanza de pagos.
- (2) A pesar del incremento notorio de la producción de arroz en los últimos años, que es un alimento básico para la población dominicana, su suministro ha sido deficiente para satisfacer la demanda incrementada, debido al aumento significativo de consumo por el incremento de habitante y elevación del nivel de vida. Con el fin de suplir este déficit, el Gobierno tenía que importarlo. Sin embargo, la importación debió suspenderse por el empeoramiento de la balanza de pagos desde el año 1982. Se espera aumentar la producción y un exitoso resultado en la agricultura nacional, para suplementar el déficit en la demanda y economizar el gasto de divisas reduciendo en su importación.
- (3) El Gobierno da la más alta prioridad en el sector agrícola, en el Plan Nacional de Desarrollo Económico a fin de mejorar la balanza de pagos y establecer el auto-abastecimiento de alimentos. De acuerdo con los estrategias nacionales, el Instituto Agrario Dominicano (IAD) está adelantando los proyectos de reforma agraria para consolidar y desarrollar las infraestructuras agrícolas y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) está ejecutando proyectos de riego y drenaje.
- (4) De acuerdo a los antecedentes mencionados, el Gobierno está adelantando el Proyecto de Desarrollo Agrícola AGLIPO que tiene como principal objetivo explotar la producción de arroz en la zona nor-oriental del territorio nacional del granero principal de producción de dicho cereal.

El área de AGLIPO está constituida por las zonas de El Aguacate, El Limón del Yuna y El Pozo, en las cuales la zona de El Pozo se adelantó la obra de construcción, como primera etapa del Proyecto AGLIPO, desde septiembre de 1985 para desarrollar arrozales con una superficie de 7,500 has mediante un préstamo del Gobierno del Japón.

- (5) Con el propósito de continuar el Proyecto AGLIPO, el Gobierno solicitó al Gobierno del Japón, en abril de 1984, la ejecución del Estudio de Factibilidad (E/F) para un Proyecto de Desarrollo Agrícola de las zonas de El Aguacate-El Guayabo. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón, por intermedio de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), envió una misión de Alcance de Trabajo (A/T) sobre el mencionado Proyecto. Este Proyecto se firmó entre ambas partes en noviembre de 1984. De acuerdo al A/T, JICA envió un Equipo de Estudio a la República Dominicana, desde julio a septiembre de 1985, para realizar la Primera Etapa y desde noviembre de 1985 a enero de 1986 para la Segunda Etapa del E/F.

1.3 Diagnóstico del Area de Estudio

(1) Ubicación

El área del Estudio de Factibilidad (el Area) está ubicada en el Noreste de la República y se compone de tres provincias: María Trinidad Sánchez, Duarte y Samaná. El Area tiene una extensión aproximada de 26 km de oeste a este y 15 km de norte a sur, abarcando en 24,100 has de la superficie total. El Area se ubica aproximadamente a 200 km desde la ciudad de Santo Domingo (capital de la República), pasando por la ciudad de Nagua.

(2) Población

Según el censo nacional realizado en 1981, las zonas de El Aguacate y El Guayabo cuentan con una población de 17,000 habitantes, en la cual 7,700 en El Aguacate y 9,300 en El Guayabo.

La mayoría de ellos se dedican en el sector agrícola. El número de parceleros dirigidos por IAD es de 1,348 familias dividiendo en 681 en El Aguacate y 667 en El Guayabo.

(3) Clima

El Area está incluida en la zona influenciada por clima tropical lluvioso. La precipitación media anual es aproximadamente 2,000 mm, presentándose notoria variación mensual: mayor precipitación; desde mayo a agosto, noviembre y diciembre, menor precipitación; desde enero a abril, septiembre y octubre.

La temperatura media anual es de 26.2°C, presentando 27.4°C como máxima temperatura media mensual en agosto y septiembre y 24.4°C como la mínima en enero.

(4) Uso de la Tierra

La situación actual del uso de la tierra se da a conocer a continuación:

(Unidad: ha)				
Uso de la Tierra	El Aguacate	El Guayabo	Total	(%)
Arrozal	2,000	2,100	4,100	(17.0)
Huerto Frutal y Terreno Cultivado	1,300	2,300	3,600	(14.9)
Pastizal	3,100	2,700	5,800	(24.1)
Pantano y Bosque Pantanoso	1,800	8,400	10,200	(42.3)
Otros	200	200	400	(1.7)
Total	8,400	15,700	24,100	

Los pantanos y bosques pantanosos, incluyendo pantanos que están utilizados como pastizal, ocupan más de la mitad del Area.

(5) Suelos y Capacidad de Tierras

La distribución de suelos por cada orden está mostrada como sigue:

Orden	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Vertisol	1,690	7.0
Inceptisol	5,240	21.7
Molisol	2,880	12.0
Alfisol	550	2.3
Histosol	10,030	41.6
Asociación	3,650	15.2
Lagunas	60	0.2
Total	24,100	100.0

Los suelos de orden Histosol formados por turbas y suelos asociados ocupan más de la mitad del Area.

La clasificación de tierras tiene por objeto seleccionar el sector a desarrollar. Se ha llevado a cabo basándose una especificación apropiada con el objeto de aumentar la producción arrocerá, que se espera lograr por este Proyecto, y explotar suelos turbosos, que ocupan la gran parte del Area, y el método establecido por USDA, que está comúnmente aplicado en el país. La clasificación de tierras para la producción arrocerá se da a conocer a continuación:

Clase	Capacidad para Producción de Arroz	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A 1	muy apta	5,870	24.4
A 2	apta	1,640	6.8
A 3	moderada	2,300	9.5
A 4	límite de aptitud	2,530	10.5
A 5	no apta	1,700	7.1
A 6	no arable	10,060	41.7
Total		24,100	100.0

Las tierras de clases A1, 2 y 3 son aptas para la producción de arroz, cuyas superficies son 9,810 ha. Si se incluye la tierra de clase A4 (límite de aptitud), la superficie total de tierras aptas para arrozal alcanzaría a 12,340 has, que corresponde al 51% del Area.

(6) Producción Agrícola

El arroz constituye el cultivo principal del Area. La condición climática favorece la cosecha de dos veces al año, sin embargo se encuentran pocas parcelas con doble cosechas al año, debido a la falta de riego en la gran parte de arrozales. En cuanto al patrón de cultivo, una sola cosecha es predominante en los arrozales sin riego artificial, debido al cultivo inestable por precipitación. El patrón de cultivo actual de dos cosechas al año se efectúa en el siguiente calendario:

Primer cultivo: siembra entre enero y febrero, transplante entre febrero y marzo y cosecha entre junio y julio.

Segundo cultivo: siembra entre junio y julio, transplante entre julio y agosto y cosecha entre octubre y diciembre.

Las variedades mejoradas, tales como Juma 57, ISA 40 y Tanioka generalmente se cultivan en arrozales con riego, por otro lado, las variedades tradicionales, tales como Mingolo e Inglés, en arrozales sin riego artificial. Se encuentran frecuentemente daños insectiles en los arrozales con suelo turboso en la zona de El Guayabo, tales como Piriculuaria Oryzae y Helminthosporium Oryzae, etc. El rendimiento promedio anual de arroz con cáscara fluctúa entre 2.3 y 2.7 t/ha. Fuera de arroz, se producen anualmente 210 toneladas de cacao seco, 2,000 toneladas de coco seco y 8,000 toneladas de yautía.

(7) Sistema de Riego

Los arrozales (4,100 ha) del Area tiene bajo nivel de explotación, incluso se encuentran muchos arrozales abandonados que una vez fueron cultivados. Los arrozales con riego están dividido en las siguientes dos partes:

- Parte beneficiaria de El Aguacate, cuyo riego está provisto por la estación de bombeo instalada en el río Yuna;
- Parte de albardones formados por el río Yuna que se obtiene el agua directamente de dicho río mediante pequeñas bombas con tubería de diametro entre 100 y 300 mm.

Sin embargo, estas instalaciones están deterioradas, por lo cual imposibilita proporcionar el riego estable.

En el resto de los arrozales, no está disponible riego artificial, por lo consiguiente, se presenta grave problema debido a la escasez de riego durante la época de estiaje. La división predial se encuentra irregular. No se ha construído vía agrícola que facilita el tránsito vehicular, salvo en la parte central de El Aguacate.

(8) Sistema de Drenaje

El sistema de drenaje en el Area está dividido en dos: el caño Gran Estero y el río Guayabo. Se encuentran baja capacidad de drenaje y los daños causados por aun pequeñas inundaciones debido a la leve inclinación de lechos fluviales y crecimiento tupido de las plantas acuáticas y malezas. Además los siguientes estados tambien producen los fenómenos mencionados:

- Cierre de la desembocadura del caño Gran Estero; y
- Alto nivel de agua del río Guayabo en comparación con lo del río Yuna.

La frecuencia de avenidas en el río Yuna ha disminuía en los últimos años mediante el control por la presa Hatillo y el aumento de caudal al río Barracote por el hundimiento del dique instalado en dicho río. Los canales de drenaje tienen una mayor densidad de distribución con respecto a los de riego, sin embargo no están funcionando adecuadamente por la falta de secciones transversales y el crecimiento tupido de malezas. Por lo consiguiente, el mejoramiento de drenaje y riego es indispensable para el desarrollo de las zonas.

1.4 Plan de Desarrollo

(1) Conceptos Básicos de Desarrollo

Para establecer el plan de desarrollo en el Area (24,100 has), se ha tomado en cuenta la importancia del área de desarrollo y la instalación de toma de agua. Se dan a conocer las siguientes cuatro alternativas del plan de desarrollo, examinando íntegramente las condiciones de suelo, topografía, uso de la tierra y las contramedidas de riego y drenaje.

RESUMEN DE PLAN DE DESARROLLO

Alternativas	Descripción del Plan	Área de Desarrollo (has.)		Obra Principales		Observaciones
		Total	Bajo Riego Sistema	Unidad de Obra	Nivel de Desarrollo	
A-I	Están incluidas todas las áreas arables para el cultivo de arroz. El agua es prevista en mayor parte por la obra de cabecera.	8,800	8,300	Riego	<ul style="list-style-type: none"> • Obra de Cabecera: 1 Suministrar agua de riego con período de 3 retorno de sequía de 1:5 años. • Sub-estación de Bombeo : 3 	Se propone la captación de agua del Caño Gran Estero; se instalará compuerta contra marea para eliminar la entrada de agua salina. Se siembran las variedades locales en tierras con mal drenaje. Se requiere una considerable inversión inicial.
				Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Dique Eliminar la inundación en campos con período de retorno de avenida de 1:5 años. • Compuerta de Marea : 1 • Compuerta de drenaje : 2 	
				Camino	Disponer caminos inter-parcelarios para un borde de cada parcela.	
A-II	Están incluidas todas las áreas arables para el cultivo de arroz. El agua es prevista en mayor parte por la estación de bombeo.	8,800	8,300	Riego	<ul style="list-style-type: none"> • Estación de Bombeo : 1 • Sub-estación de Bombeo : 3 	Aparte de las observaciones mencionadas en A-I, se incrementa el costo de operación y mantenimiento en la estación de bombeo.
				Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Dique Eliminar la inundación en campos con período de retorno de avenida de 1:5 años. • Compuerta de Marea : 1 • Compuerta de drenaje : 2 	
				Camino	Disponer de caminos inter-parcelarios para un borde de cada parcela.	
B-I	Están incluidas áreas beneficiadas exclusivamente por la obra de cabecera. Se elimina áreas con mal drenaje.	7,400	7,000	Riego	<ul style="list-style-type: none"> • Obra de Cabecera: 1 Suministrar agua de riego con período de retorno de sequía de 1:5 años. 	Se disminuye el área de desarrollo en 1,300 has. Se requiere una considerable inversión inicial.
				Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Dique Eliminar la inundación en campos con período de retorno de avenida de 1:5 años. • Compuerta de drenaje : 1 	
				Camino	Disponer de caminos inter-parcelarios para un borde de cada parcela.	
B-II	Están incluidas áreas beneficiadas exclusivamente por estación de bombeo. Se elimina áreas con mal drenaje.	7,400	7,000	Riego	<ul style="list-style-type: none"> • Estación de Bombeo : 1 	Se disminuye el área de desarrollo en 1,300 has. Se incrementa el costo de operación y mantenimiento en la estación de bombeo.
				Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Dique Eliminar la inundación en campos con período de retorno de avenida de 1:5 años. • Compuerta de drenaje : 1 	
				Camino	Disponer de caminos inter-parcelarios para un borde de cada parcela.	

(2) Plan de Uso de la Tierra

Se da a conocer el uso de la tierra propuesto a continuación:

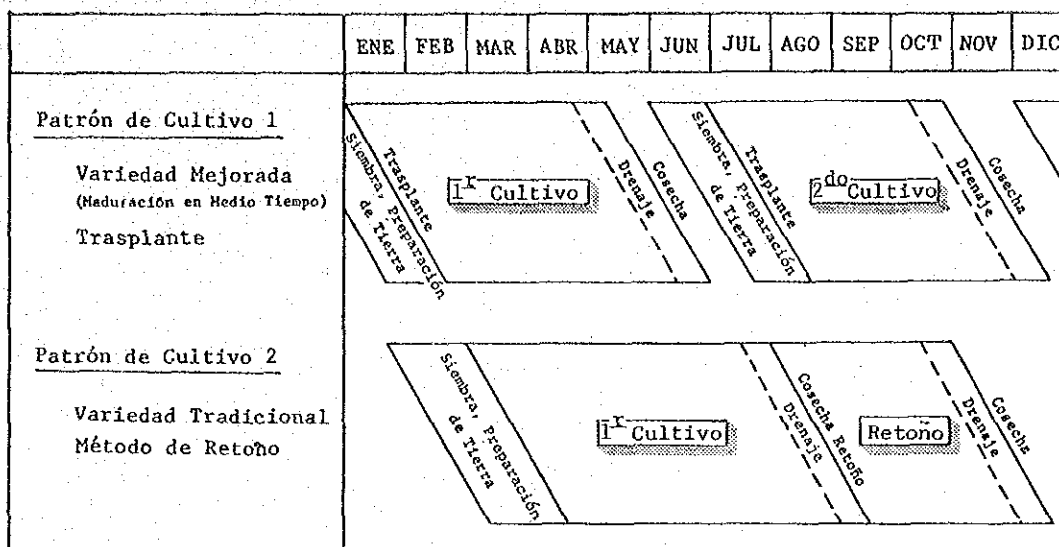
Uso de la Tierra	Sin Proyecto	Con Proyecto			
		Alternativa A		Alternativa B	
		Superficie (has.)	Balance (has.)	Superficie (has.)	Balance (has.)
Arrozal	4,100	8,300	+4,200	7,000	+2,900
Huerto Frutal y Terreno Cultivado	3,600	2,900	-700	2,900	-700
Pastizal	5,800	4,500	-1,300	5,000	-800
Pantano	4,900	2,000	-2,900	2,800	-2,100
Bosque Pantanoso	5,300	5,000	-300	5,000	-300
Otros	400	1,400	+1,000	1,400	+1,000
Total	24,100	24,100		24,100	

Nota: Otros incluyen áreas residenciales, canales de riego y drenaje y caminos.

(3) Plan de Cultivo

Se ha planeado introducir el arroz en las zonas como cultivo objetivo, teniendo en cuenta las ventajas de clima, suelo y rentabilidad. Se introducirán las variedades mejoradas, tales como Juma 57, ISA 40 y Tanioka, etc., con doble cosechas en el año. No obstante, se plantará la variedad tradicional como Mingolo, que tiene el tallo alto y es apta para cosecha del método de retoño, en algunas áreas propuestas por la Alternativa A (1,100 has) como cierta dificultad existente para mejorar la situación de drenaje.

El patrón de cultivo propuesto se muestra a continuación:



(4) Programa de Producción

Se considera una etapa transicional del sistema nuevo de cultivo, que se posibilita introducir mediante las obras de construcción, durante los primeros seis años después de la implementación del Proyecto. Se fijan las metas de mediano plazo durante este lapso y las metas de largo plazo en los años subsecuentes. Las metas de área cultivada, producción y rendimiento durante cada plazo están resumidas en el cuadro siguiente:

Alternativas	Sin Proyecto			Con Proyecto					
	Actualidad			Metas de Mediano Plazo			Metas de Largo Plazo		
	Área Cultivada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área Cultivada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área Cultivada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
A	3,420	8,550	2.5	12,400	42,700	2.6-3.8	15,500	63,660	3.0-5.0
B	3,050	7,625	2.5	11,000	38,800	2.8-3.8	14,000	58,760	3.2-5.0

(5) Plan de Riego

El plan de riego se ha formulado en base al período de retorno de sequía en 1:5 años. La toma de agua se efectuará en su mayor parte del río Yuna con un caudal máximo de 5.90 m³/s. Con respecto al modo de la toma, se examinó comparativamente dos alternativas: obra de cabecera y estación de bombeo. Los canales principales y secundarios de riego y drenaje estarán separados independientemente, mientras los canales interparcelarios funcionan con dobles propósitos.

En la Alternativa A, será regado mediante la toma directa en el río Yuna en la superficie de 7,000 has y el bombeo de los caño Gran Estero y río Guayabo. Por otro lado, en la Alternativa B, será regado mediante la toma directa en el río Yuna en la totalidad de las zonas de 7,000 has de superficie.

(6) Plan de Drenaje

El plan de drenaje se ha formulado en base al período de retorno de avenida en 1:5 años. El sistema de drenaje será de los caño Gran Estero y río Guayabo. Al reducir la sedimentación en la desembocadura del caño Gran Estero, se construirá un dique longitudinal. Para la Alternativa A, que se propone tomar la agua en el caño Gran Estero, se construirá una compuerta contra marea con el objeto de impedir la afluencia de agua salada. Se instalará una compuerta de drenaje en el río Guayabo para prevenir la corriente inversa del río Yuna. Con el fin de economizar el gasto de construcción, los cauces naturales y canales de drenaje existentes serán utilizados como una red de drenaje en forma máxima.

(7) Plan de Obras

Las cantidades de las obras según cada alternativa están resumidas como se indican en el cuadro siguiente:

Obras	Alternativas			
	A-I	A-II	B-I	B-II
<u>Sistema de Riego</u>				
Obra de Cabecera	1	-	1	-
Estación de Bombeo	-	1	-	1
Sub-estación de Bombeo	3	3	-	-
Canal Principal	62.65 km	62.10 km	56.55 km	56.00 km
Canal Terciario	242.60 km	242.60 km	200.90 km	200.90 km
<u>Sistema de Drenaje</u>				
Dique Longitudinal	1	1	1	1
Compuerta Contra Marea	1	1	-	-
Compuerta de Drenaje	2	2	1	1
Canal Principal	44.30 km	44.30 km	44.30 km	44.30 km
Canal Terciario	31.30 km	31.30 km	22.40 km	22.40 km
<u>Red de Caminos</u>				
Caminos Vecinales	0.70 km	0.70 km	0.70 km	0.70 km
Caminos de Acceso	46.70 km	46.70 km	43.90 km	43.90 km
Caminos Interparcelarios	165.15 km	164.10 km	137.15 km	137.15 km
Puente	9	9	8	8

Los ítems de diseño para cada instalación principal están mencionados a continuación:

ITEMS DE DISEÑO PARA INSTALACIONES PRINCIPALES

Obra de Cabecera (Río Yuna)	Caudal máximo de toma	5.90 m ³ /s
	Nivel de agua de toma	7.60m S.N.M.
	Tipo	Dique móvil + Aliviadora emergente de avenidas
	Longitud de dique (parte móvil)	68.50 m
	Altura de dique	3.80 m
	Compuerta desarenadora	12.50 m (ancho) x 4.107 m (altura) x 1 unidad
	Compuerta aliviadora de avenidas	25.00 m (ancho) x 3.90 m (altura) x 2 unidades
	Compuerta de toma	2.00 m (ancho) x 2.00 m (altura) x 2 unidades
	Cabria	Motor
	Estación de Bombeo (Río Yuna)	Caudal máximo de toma
Nivel de agua de succión		+3.70m S.N.M.
Nivel de agua de descarga		+8.00m S.N.M.
Altura eficiente de caída		4.30 m
Tipo de bomba		Eje vertical, flujo mixto
Diámetro		900 mm x 3 unidades
Cabria	Motor	
Dique Longitudinal (Caño Gran Estero)	Tipo	Acumulación desahogada de bloque de hormigón contra oleaje
	Longitud total	320 m
	Altura de cresta	+1.00m S.N.M.
Compuerta contra Marea (Caño Gran Estero)	Dimensión de compuerta	13.50 (ancho) x 4.00 m (altura) x 3 unidades
	Nivel de cresta de compuerta	+1.00m S.N.M.
	Nivel de fondo de compuerta	-3.00m S.N.M.
	Cabria	Motor

1.5 Programa de Implementación del Proyecto

(1) Período de Implementación

El período de implementación del Proyecto está dividido en etapa de preparación, que comprende la solicitud del préstamo, preparación del diseño detallado y documentos de licitación, etc., durante 2.5 años y etapa de construcción durante 4 años.

El primer orden de las obras de construcción será el sistema de riego con el fin de lograr un efecto rápido del Proyecto.

(2) Costo del Proyecto

El cost total del Proyecto ha sido calculado en RD\$188,594 x 10³ para la Alternativa A-I, RD\$179,478 x 10³ para la A-II, RD\$133,660 x 10³ para la B-I y RD\$127,351 x 10³ para la B-II. Los componentes de cada alternativa están resumidos en el cuadro siguiente:

(Unidad: RD\$1,000)

Alternativas	Conceptos	Divisas	Monedas Locales	Total
A-I	Costo directo de construcción	55,179 (59.7%)	37,259 (40.3%)	92,438
	Costo indirecto de construcción	17,465	2,303	19,768
	Imprevistos	25,408	50,980	76,388
	Costo total del Proyecto	98,052 (52.0%)	90,542 (48.0%)	188,594
A-II	Costo directo de construcción	52,338 (60.0%)	34,828 (40.0%)	87,166
	Costo indirecto de construcción	17,615	2,218	19,833
	Imprevistos	24,378	48,101	72,479
	Costo total del Proyecto	94,331 (52.6%)	85,147 (47.4%)	179,478
B-I	Costo directo de construcción	36,560 (58.0%)	26,429 (42.0%)	62,989
	Costo indirecto de construcción	15,374	1,934	17,308
	Imprevistos	17,286	36,077	53,363
	Costo total del Proyecto	69,220 (51.8%)	64,440 (48.2%)	133,660
B-II	Costo directo de construcción	34,008 (57.7%)	24,930 (42.3%)	58,938
	Costo indirecto de construcción	15,374	1,910	17,284
	Imprevistos	16,832	34,297	51,129
	Costo total del Proyecto	66,214 (52.0%)	61,137 (48.0%)	127,351

Los imprevistos serán clasificados en imprevistos físicos y económicos, o sea escalamiento (incremento) de precios; se estiman anualmente el 15% de la suma de los costos directo e indirecto como imprevistos físicos y el 3% para divisas y el 13% para monedas locales como imprevistos económicos.

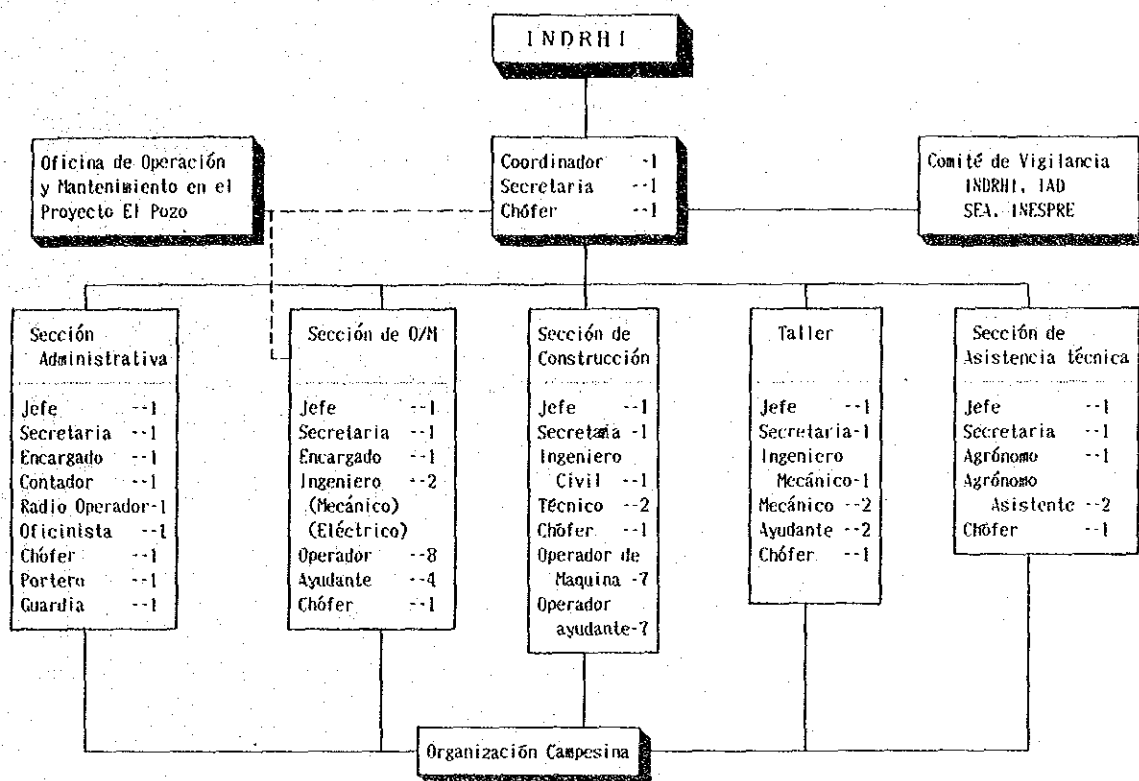
(3) Costos de Operación y Mantenimiento (O/M) y Reposición

Los costos anuales de operación y mantenimiento de obras de construcción y de reposición para algunos equipos durante el lapso de la vida útil del Proyecto se dan a conocer a continuación.

Alternativas	(Unidad: RD\$1,000)		
	Costo Anual de O/M		Costo de Reposición de Equipos
	Costo	Porción del gasto eléctrica (%)	
A-I	2,010	5.2	30,724
A-II	2,936	22.1	36,494
B-I	1,261	0.1	22,658
B-II	2,243	26.0	29,969

(4) Entidad de Ejecución y Organización de Operación

Para que las obras construídas rindan en sus funciones y den mayor beneficio, como se ha planificado, será necesario establecer una entidad u organización encargada para el planeamiento del Proyecto, la supervisión de las obras de construcción, operación y mantenimiento de instalaciones y promoción agrícola. El INDRHI será la encargada y actuará como agencia ejecutora del Proyecto. Después de la implementación del Proyecto, el INDRHI conducirá la operación y mantenimiento en colaboración con otras entidades, tales como IAD, SEA, INESPRES y B.A., etc. Además, será necesario establecer una nueva organización al fin de conducir el Proyecto en forma adecuada, como se muestra en la siguiente organigrama:



Nota : () indicado los personales encargo del proyecto El Pozo

ORGANOGRAMA DE O/M EN EL PROYECTO AUGACATE-GUAYABO

1.6 Evaluación del Proyecto

(1) Precio del Arroz

El precio económico del arroz servirá de base para calcular el beneficio del Proyecto. Este precio se fija en RD\$840 por una tonelada como una suma del precio actual en el mercado internacional (precio en E.E.U.U.), seguro y flete hasta la República Dominicana. El precio financiero será RD\$707.70 por una tonelada que es un precio garantizado por el Gobierno.

(2) Beneficios del Proyecto

Los beneficios propuestos por la producción de arroz se calculan en base al precio económico según alternativa y meta como se muestra a continuación:

(Unidad: RD\$1,000)

Alternativas	Mediano Plazo ^{1/}	Largo Plazo ^{2/}
A-I	10,872	21,753
A-II	10,109	20,990
B-I	11,057	21,478
B-II	10,278	20,699

Nota: 1/ Los primeros seis años después del término de las obras de construcción.
2/ Del séptimo año en adelante después del término.

(3) Tasa Interna Económica de Retorno

La vida útil del Proyecto será de 50 años después de la apertura de las obras de construcción. La tasa interna económica de retorno (TIER) de cada alternativa se da a conocer a continuación:

Alternativas	TIER (%)	10% de Descuento	
		B/C	Valor Presente Neto (RD\$1,000)
A-I	10.7	1.03	7,006
A-II	10.5	1.02	5,388
B-I	13.5	1.18	30,428
B-II	13.3	1.16	27,654

La TIER dará criterio para justificar la prioridad en las Alternativas B-I y B-II. De estas dos alternativas, la B-I presenta la mayor prioridad tanto en la comparación de B/C y NPV

como en costos de operación, mantenimiento y reposición de equipos en comparación con la B-II. Por lo consiguiente, la evaluación económica dará mayor factibilidad en la Alternativa B-I.

Se ha realizado el análisis de sensibilidad para las Alternativas A-I y B-I como alternativa representativa, cuyo resultado está mostrado a continuación:

	<u>A-I</u>	<u>B-I</u>
- Incremento del costo del Proyecto en un 10%:	9.9%	12.6%
- Reducción del precio de arroz (o del rendimiento) en un 10%:	8.7%	11.3%
- Incremento del costo del Proyecto en un 10% y reducción del precio del arroz en un 10%:	8.0%	10.5%

(4) Amortización de Préstamo

La amortización de la deuda externa del costo del Proyecto (RD\$98,052 x 10³ para la Alternativa A-I y RD\$69,220 x 10³ para la B-I) se calculó en base a las siguientes condiciones de préstamo: interés anual de 5%, período de gracia de 7 años, período de amortización de 25 años (dos veces al año de la amortización) y amortización en cuotas iguales de la parte de divisas y de intereses. Como resultado, el monto máximo anual de amortización con pago de interés dentro del período es de RD\$10,064 x 10³ para la Alternativa A-I y de RD\$7,105 x 10³ para la Alternativa B-I.

(5) Superávit Económico del Parcelero

Se da a conocer el superávit económico del parcelero de modelo, teniendo en cuenta la balanza económica según alternativa y meta como sigue:

Alternativas	(Unidad: RD\$)			
	Metas a Mediano Plazo		Metas a Largo Plazo	
	Por Parcelero	Superávit Total	Por Parcelero	Superávit Total
A	363	1,205,160	3,486	11,573,520
B	883	2,472,400	4,446	12,448,800

(6) Evaluación Social

Con la implementación del Proyecto, se espera un incremento de la producción de arroz con cáscara de 55,000 toneladas en la Alternativa A y de 51,000 toneladas en la Alternativa B en comparación con la producción actual. Este aumento contribuirá a la economía nacional, porque produce el ahorro anual de divisas en US\$10,496 mil para la Alternativa A y US\$9,738 mil para la Alternativa B con respecto al gasto en divisas para importar el superávit del arroz con el objeto de suplir la demanda nacional. Mediante el asentamiento de nuevos parceleros, la población del Area se incrementará en 16,000 y 14,000 personas para las Alternativas A y B, respectivamente. Además, con la consolidación de infraestructuras, tales instalaciones de riego y drenaje, se aumentará la superficie de arrozales con doble cosechas al año en 7,200 y 7,000 has dentro de la superficie total de los arrozales para las Alternativas A y B, respectivamente, razón por la cual se requiere de manos de obra de fuera del Area en los momentos de trasplante y cosecha. Se espera también que aumenten las instalaciones, tales como secaderos del arroz y factorías, etc., con el incremento de la producción, los cuales contribuirán al desarrollo de las industrias procesadores de los subproductos como afrecho y paja de arroz y la ganadería tanto en el Area como en contorno de él.

(7) Evaluación Integral

Con la implementación del Proyecto, las zonas de El Aguacate y El Guayabo, que están reconocidas como las zonas económicamente subdesarrolladas, producirán arroz equivalente aproximadamente al 12% de la producción total del país. Este incremento de la producción contribuirá al abastecimiento estable de arroz y el ahorro de divisas, de tal modo que estas zonas junto con la zona adyacente El Pozo se convertirán en graneros nacionales, además darán incentivos para el desarrollo agrícola en el área baja.

Las cuatro alternativas propuestas son combinación entre las A y B según la diferencia en la extensión del área de desarrollo y las I y II según el método de captación de agua (obra de cabecera para la I y estación de bombeo para la II).

Debido a las características similares presentadas entre sí en el sentido de plan de riego y drenaje, la evaluación integral se ha llevado a cabo de acuerdo con las evaluaciones económica y financiera con respecto al B/C. Finalmente, se llega a la conclusión de que la Alternativa B-I es la más factible para la implementación del Proyecto.

2. CONCLUSIONES

Los resultados del examen comparativo de las cuatro alternativas determinan que la implementación de la Alternativa B-I, que se desarrolla un arrozal de 7,000 has y una captación de agua para riego mediante la obra de cabecera, es factible desde el punto de vista económico, financiero, técnico y social. Con la implementación del Proyecto (Alternativa B-I), se espera lograr los siguientes:

2.1 Area de Desarrollo y Producción

Con la implementación del Proyecto, se construirán las obras principales de riego y drenaje en el área apta para doble cosechas al año (7,400 has) dentro del Area (24,100 has) y se desarrollarán los arrozales de 7,000 has en total, incluyendo el arrozal existente (3,300 has) y lo nuevamente explotado (3,700 has).

De tal modo, el área cosechada se incrementará de 3,050 has de la actual superficie a 14,000 has y la producción de arroz de 7,625 de actual producción a 58,760 toneladas, que equivale aproximadamente al 12% de la actual producción total del país. Si se fija el tamaño de parcela en 40 tareas (aproximadamente 2.5 has), es posible asentar 2,800 beneficiarios.

2.2 Esquema de Riego

El total del agua de riego será captada del río Yuna mediante la obra de cabecera y conducida al área beneficiaria por flujo gravitacional a través de canales principal y secundario de riego. El volumen máximo de toma de agua ha sido estimado en 5.90 m³/s.

2.3 Esquema de Drenaje

El agua sobrante será drenada hacia el sistema fluvial de los caño Gran Estero y río Yuna por la vía de canales principal y secundario de drenaje. Se construirán un dique longitudinal en la desembocadura del caño Gran Estero y una compuerta de drenaje en la confluencia entre los ríos Guayabo y Yuna.

2.4 Calendario de Implementación y Costo del Proyecto

El período de implementación del Proyecto se ha planeado por 6.5 años en total, lo cual está dividido en etapa de preparación, que comprende la solicitud del préstamo, preparación del diseño detallado y documentos de licitación, etc. por 2.5 años y etapa de construcción por 4 años.

El costo total del Proyecto ha sido calculado en RD\$133,660 x 10³, en lo cual RD\$62,989 x 10³ para el costo directo de construcción, RD\$17,308 x 10³ para el costo indirecto y RD\$53,363 x 10³ para imprevistos. Además, se estima en RD\$1,261 x 10³ para el gasto anual de aprovisionamiento de algunos equipos para operación y mantenimiento.

2.5 Evaluación del Proyecto

Los beneficios esperados por la implementación del Proyecto se han estimado en RD\$21,478 x 10³ para la meta de largo plazo. La Tasa Interna Económica de Retorno (TIER) se calcula en 13.5%. La relación entre Beneficio y Costo (B/C) y el Valor Presente Neto (VPN) con tasa de descuento del 10% son 1.18 y RD\$30,428 x 10³, respectivamente.

El análisis de sensibilidad con respecto a la TIER se da a conocer a continuación:

	<u>TIER (%)</u>
- Incremento del costo del Proyecto en un 10%:	12.6
- Reducción del precio del arroz (o del rendimiento) en un 10%:	11.3
- Incremento del costo del Proyecto en un 10% y reducción del precio del arroz en un 10%:	10.5

El componente de divisas (RD\$69,220 x 10³) en el costo del Proyecto será conseguido a través de instituciones bancarias extranjeras con una tasa de interés anual del 5%, período de gracia de 7 años y período de amortización de 25 años (dos veces al año de la amortización). El monto máximo anual de amortización con pago de interés dentro del período es de RD\$7,105 x 10³.

3. RECOMENDACIONES

3.1 Apertura Pronta del Proyecto

Tomando en cuenta un impacto socio-económico del Proyecto en el sentido de desarrollo agrícola tanto en la zona del Proyecto como en el país, se recomienda que el Proyecto tendría que iniciarse lo más pronto posible siguiendo El Pozo de acuerdo con nuestro Estudio.

3.2 Organización Ejecutora

En la realización de obras de construcción, el eje principal será el INDRHI. Además, se requerirá la participación de IAD a cargo del asentamiento y SEOPC en relación a caminos en general. Se necesita la participación de personal de cada uno de ellos.

3.3 Diseño Detallado

- (1) Antes de realizar el diseño detallado de las estructuras principales y canales, es necesario llevar a cabo el levantamiento topográfico y las investigaciones geológica y de mecánica de suelo en los sitios previstos de instalaciones.
- (2) Es deseable examinar el comportamiento de la estructura hidráulica, tal como aliviadora emergente de avenidas, mediante un modelo reducido.
- (3) Es necesario reconocer el volumen de hundimiento a través del ensayo de terraplén en los sitios con suelos turbosos a construir.

3.4 Obras de Construcción

- (1) Antes de la iniciación de las obras de construcción del Proyecto, se tiene que sostener una negociación prudente con los propietarios de la tierra sobre la expropiación.

- (2) La construcción de las obras deberá emprenderse de obras de riego, ya que ellos producen los efectos rápidos del Proyecto. Sin embargo, es deseable iniciar obras de drenaje en cierto sector para dar mayor facilidad del trabajo en la parte de mal drenaje como área pantanosa.
- (3) En consideración a la obligación de suspender momentáneamente la labor agrícola debido a la construcción, es necesario contratar de preferencia los agricultores como trabajadores de construcción.
- (4) Debido a la construcción del dique longitudinal, podría variar considerablemente la configuración de costa litoral razón por la cual es necesario construirlo por etapas, controlando su influencia.
- (5) Para implementar las obras de construcción en terrenos pantanosos, es aconsejable contar con la información y datos recopilados en el curso de la ejecución del Proyecto El Pozo.

3.5 Establecimiento de Infraestructuras Sociales

- (1) Debido a que no están completamente disponibles las infraestructuras sociales, tales como abastecimiento de agua potable y electricidad, etc., será necesario disponerlas en concordancia con otras zonas.
- (2) Es necesario asentar los parceleros nuevos en los arrozales nuevamente explotados, incluyendo los asentamientos existentes mediante un plan adecuado de asentamiento.

3.6 Actividad Agrícola

- (1) El crecimiento de almácigo tiene la mayor influencia en la producción de arroz razón por la cual se necesitará divulgar la técnica de manejo de almácigos, tales como tratamiento previo de semillas, cantidad de siembras, semilleros, etc.

- (2) Al introducir las variedades mejoradas con doble cosechas al año sin dificultad en los terrenos turbosos de baja aptitud para el cultivo de arroz, se recomienda establecer un arrozal experimental en el que se ensayan la selección de mejor variedad, el método de aplicación de fertilizantes y el manejo de control de cultivo, etc., por parte de instituciones públicas.
- (3) Para incrementar la producción de arroz en unos 50 mil toneladas por el Proyecto, será necesario ampliar las instalaciones de almacenamiento de arroz.

3.7 Administración del Proyecto y Organizaciones para Operación y Mantenimiento

- (1) Debido a que el éxito del Proyecto depende de la adecuada operación, mantenimiento y administración de instalaciones, será necesario establecer una organización para dichos fines bajo la iniciativa del INDRHI con una colaboración eficiente de IAD y SEA.
- (2) Para lograr una implementación eficiente del Proyecto, es esencial divulgar la noción del Proyecto y realizar una orientación sobre el método de operación y mantenimiento de las instalaciones prediales a los beneficiarios prospectivos de asentamiento.

3.8 Creación de Cooperativas Agrarias

Será necesario impulsar enérgicamente la creación de cooperativas agrarias, debido a las ventajas en la actividad productiva de la agricultura, tales como venta de productos agrícolas, créditos agrícolas y la eficiencia del uso de maquinarias agrícolas por propiedad común en comparación con agricultor individual.

3.9 Contramedidas contra Avenidas

Aunque no se necesita tomar algunas contramedidas contra avenidas provocadas por el río Yuna, tomando en cuenta el período de retorno de 1:5 años de avenida como el nivel de diseño del Proyecto, es aconsejable establecer el plan de prevención contra avenida en la

totalidad de la cuenca hidrográfica del río Yuna, incluyendo sector aguas abajo, desde el punto de vista de largo período. En tal sentido, se requiere fortalecer la medición fluviométrica para dicho plan.

3.10 Desarrollo de Terreno Turbosos

El desarrollo rápido de los terrenos turbosos en El Guayabo, los cuales han sido eliminados del área de desarrollo para el presente Proyecto, no se recomienda en vista de su baja factibilidad técnica y económica.

Teniendo en cuenta la conservación de recursos valiosos silviculturales en bosques pantanosos, tales como manglar, etc., se necesita investigar el uso de dichos bosques no solamente con el propósito de desarrollar arrozal, sino también de evaluar la posibilidad de introducir las actividades de pesquería interior, ganadería, etc.

De tal manera que el desarrollo de bosques pantanosos requiere una gran inversión y un período considerable, por lo tanto, es deseable tratarlo en largo plazo de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo.

4. INFORMES

El diagnóstico del Área y su plan de desarrollo están resumidos en las siguientes informes, a saber:

1. Texto Principal (Versiones español e inglés)
2. Anexo (I) (Versión inglés)
 Información suplementaria al texto principal
3. Anexo (II) (Versión inglés)
 Planos

CAPITULO 1: INTRODUCCION

CAPITULO 1 : INTRODUCCION

1.1 Antecedentes del Estudio

El territorio de la República Dominicana tiene una extensión de 48,442 km² con una elevación sobre el mar que fluctúa entre 0m a 3,000m. Casi el 20% del territorio nacional cuenta con tierras de potencial agropecuario, en que se producen diversos cultivos.

La producción agrícola de la República es dominante en productos exportables tales como azúcar, café, cacao, etc. Sin embargo, el desarrollo de los mismos está estancado en los últimos años. Por otra parte, la producción de granos no alcanza el incremento de la población y, por consiguiente, el país importa gran cantidad de alimentos.

El énfasis del Plan Nacional de Desarrollo Económico está dirigido al sector agropecuario y los programas de desarrollo se llevan a cabo con el propósito de lograr las metas de estrategias nacionales tales como: auto-suficiencia de alimentos, alivio del flujo de migración hacia las zonas urbanas mediante la creación de mejores oportunidades de empleo en las zonas rurales, y el mejoramiento de la balanza de pagos mediante el incremento de la producción agropecuaria y la agro-industria. De acuerdo con las estrategias nacionales, el Gobierno de la República Dominicana ha realizado los proyectos para el desarrollo y mejoramiento de parcelas e infraestructuras agrícolas; el Instituto Agrario Dominicano (IAD) está encargado de los proyectos de reforma agraria y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) tiene como función ejecutar proyectos de riego y drenaje.

Sobre esta base, se realiza el Proyecto de Desarrollo Agrícola AGLIPO, el cual tiene el propósito de incrementar la producción mediante el establecimiento de nuevas tierras agrícolas y la consolidación de la infraestructura física.

El Proyecto AGLIPO se inició con la cooperación técnica del Gobierno del Japón, la cual se decidió en mayo de 1979, en respuesta a la solicitud del Gobierno Dominicano. La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) llevó a cabo un estudio de factibilidad del área de El Pozo en vista de la alta prioridad de dicha área, entre los años 1980 y 1982.

En base a los resultados del Estudio de Factibilidad del Proyecto AGLIPO (El Pozo), el Gobierno Dominicano solicitó la cooperación económica del Gobierno del Japón. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón se ha comprometido a una cooperación económica que asciende a 8,825 millones de Yen Japones (equivalentes a US\$34.6 millones). El acuerdo de préstamo para el Proyecto, fué firmado el 11 de mayo de 1983, entre el Gobierno de la República Dominicana y la OECF, acuerdo ratificado por el Congreso Nacional de la República Dominicana el 17 de noviembre del 1983. El diseño final del Proyecto se terminó en 1984 y la construcción del mismo comenzó en septiembre de 1985.

Con el objetivo de desarrollar el área del Proyecto AGLIPO, el Gobierno de la República Dominicana solicitó al Gobierno del Japón la cooperación técnica requerida para implementar otro estudio de factibilidad de desarrollo agrícola en el área "Aguacate-Guayabo" ubicada adyacente a El Pozo, con condiciones socio-económicas y físicas similares.

El Gobierno del Japón aceptó la mencionada solicitud y envió una Misión de Estudio Preliminar encabezada por el Ing. Masahiro Suzuki en noviembre de 1984 para determinar el Alcance de Trabajos para el Estudio de Factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola "Aguacate-Guayabo" (que en adelante se denominará "El Estudio"). De acuerdo con el convenio sobre el Alcance de Trabajos, JICA envió el equipo del Estudio a fin de implementar los trabajos de campo entre 1985 y 1986.

1.2 Alcance de Trabajos para El Estudio

El alcance de trabajo para el Estudio acordado y suscrito entre los gobiernos de la República Dominicana y el Japón se suma a continuación:

- Diseño preliminar de las instalaciones de riego y drenaje
- Calendario de implementación del Proyecto
- Estimación de costos y beneficios del Proyecto
- Evaluación del Proyecto

1.3 Objetivos del Estudio

El propósito del Estudio comprende el establecimiento de un plan óptimo de desarrollo agrícola en base al diagnóstico para el área de El Aguacate-El Guayabo, y luego, la evaluación de la factibilidad tanto técnica como económica; éstos deben de ser formulados conforme a estrategias nacionales tales como: logro de auto-suficiencia de alimentos mediante una producción alta y estable, y la implementación y consolidación de los proyectos de reforma agraria.

Los objetivos del Estudio son:

- 1) Investigar los recursos de agua y suelo del área del estudio, cuya extensión es aproximadamente de 24,100 hectáreas (8,400 has. en El Aguacate y 15,700 has. en El Guayabo) y examinar sus posibilidades de desarrollo.
- 2) Formular un proyecto de desarrollo agrícola, establecer un plan óptimo de desarrollo del área y verificar su factibilidad técnica, económica y financiera.
- 3) Realizar la transferencia de tecnología a través del "entrenamiento sobre la marcha" del personal contraparte durante la ejecución del Estudio.

1.4 Descripción del Estudio

El Estudio se lleva a cabo en dos fases y cada una de las mismas cuenta con trabajos de campo en la República Dominicana y trabajos de gabinete en Japón.

(1) La Fase I del Estudio

La Fase I del Estudio se divide en dos componentes: los trabajos de campo contando con la recolección de datos e información a nivel nacional y regional, y la formulación de los conceptos básicos de desarrollo, de acuerdo con el análisis y recopilación de datos e información.

1) Trabajos de Campo (1 de julio - 15 de septiembre, 1985)

- a. Recolección de datos e informaciones necesarios para el Estudio (meteorología, hidrología, riego, drenaje, uso de la tierra, suelos, geología, agricultura y agro-economía) e investigación del campo.
- b. Levantamiento topográfico con el fin de modificar los mapas existentes de escala 1/10,000 y preparar los mapas nuevos.
- c. Instalación de equipos para estaciones hidrometeorológicas; limnigrafos (desembocadura del Caño Gran Estero y La Jagua), mareógrafo (Puerto de Sánchez), pluviógrafo (El Guayabo), y estación climatológica (El Aguacate).
- d. Preparación del Informe de Progreso (I).

2) Trabajos de Gabinete

En Japón, se continuó el Estudio, enfocando:

- a. Recopilación y análisis de los datos e información recolectados en el curso de los trabajos de campo;
- b. Modificación de los mapas topográficas existentes, a escala 1/10,000;

- c. Diagnóstico de los conceptos básicos de desarrollo; y
- d. Preparación del Informe Intermedio.

(2) Fase II del Estudio

Los trabajos de campo se llevaron a cabo conforme a los conceptos básicos de desarrollo formulados en el curso de la Fase I del Estudio, y la preparación del Informe.

1) Trabajos de Campo (18 de noviembre, 1985 - 31 de enero, 1986)

El Informe Intermedio, que comprende los conceptos básicos de desarrollo fue presentado al Gobierno Dominicano para análisis y discusión. Después de llegar a un acuerdo entre ambas partes, se ejecutaron los siguientes trabajos con la finalidad de complementar la Fase I del Estudio:

- a. Recolección de datos e informaciones (hidrología, riego y drenaje, suelos, uso de la tierra, plan de infraestructura, calendario de implementación del Proyecto, estimación del costo, programa de cultivos, agro y socio-economía) necesarios para la formulación del plan de desarrollo.
- b. Estudio geológico mediante sondeo mecánico sobre los sitios propuestos para la instalación de estructuras de riego y drenaje (obra de cabecera, almacenamiento regulador, estación de bombeo, compuerta contra marea, etc.).
- c. Análisis sobre los conceptos básicos de desarrollo, y formulación de alternativas con respecto al área de desarrollo y método de toma de agua.
- d. Preparación del Informe de Progreso (II).

2) Trabajos de Gabinete

Después de recopilar y analizar los datos e informaciones recolectados en el curso de los trabajos de campo, así como también conforme al acuerdo llegado entre el equipo del Estudio y las autoridades dominicanas, se ha formulado un plan óptimo de desarrollo contando con programas de cultivos, plan de infraestructura y la estimación del costo y beneficios del Proyecto. Al mismo tiempo, se ha hecho la evaluación económica, financiera y social del Proyecto seguida de las recomendaciones específicas para la ejecución del Proyecto.

El resultado del Estudio se resume en los siguientes Informes:

1. Texto Principal (Inglés y Español)
2. Anexo (I) (Inglés)
Información suplementaria del Texto Principal
3. Anexo (II) (Inglés)
Planos

CAPITULO 2: EL CONTEXTO DEL PROYECTO

CAPITULO 2 : EL CONTEXTO DEL PROYECTO

2.1 La Caracterización de la República Dominicana

La República Dominicana ocupa las 2/3 partes de la Isla de La Hispaniola, la segunda isla en tamaño de las Antillas. El territorio del país tiene una extensión de 48,442 km² y está localizado en la zona tropical entre los 17°36' y 19°56' latitud norte y los 68°19' y 72°01' longitud oeste.

Cuatro cordilleras principales presentan la dirección Noroeste a Suroeste; la Cordillera Central pasa del Noroeste de Haití a la cercanía de Santo Domingo en la que se encuentra el pico más alto de las Antillas ("Pico Duarte" 3,175 m) y se delimitan los tres valles principales con las regiones más fértiles del país.

El clima del país está dominado por el monzón tropical. La temperatura es alta todo el año con un valor promedio mensual de 26.9°C en agosto a 23.3°C en enero. La estación de calor se encuentra entre abril y octubre, mientras el invierno cae durante noviembre - marzo cuando un monzón del aire polar empuja el aire fresco por encima del país. La precipitación pluvial fluctúa severamente de 316 mm en Pedernales a 2,560 mm en Monseñor Nouel. La estación de sequía ocurre generalmente de diciembre a enero causada por la influencia de los vientos alisios. La estación lluviosa es entre mayo y noviembre en la que pasan con frecuencia huracanes.

En julio de 1981, la República Dominicana tenía una población de 5,648 mil (Sexto Censo Nacional) y la densidad promedio era 116 habitantes/km². La tasa de crecimiento desde 1970 (Quinto Censo Nacional) era de 3.16%/año.

El país contaba con 3 regiones (Cibao, Suroeste y Sureste), un distrito nacional y 29 provincias y 141 municipios o distritos municipales al mes de enero de 1985. El Distrito Nacional ocupaba 27.5% (1,550 mil) de la población total con una tasa de crecimiento de 6.04%/año.

2.2 Contexto Nacional Económico y Sector Agropecuario

2.2.1 Contexto Nacional Económico

(1) Población y Empleo

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 1981, a mediados de 1981 la República Dominicana tenía una población de 5,648 mil, con una tasa de crecimiento de 3.16%/año desde 1970. Se estima que aproximadamente 2.7 millones de habitantes (48% de la población nacional) vivían en áreas rurales donde la tasa de crecimiento era de 1.06%/año, lo que implica una fuerte corriente migratoria desde las zonas rurales hacia las zonas urbanas (ver el Cuadro A.1.1. del Anexo A). El Distrito Nacional contaba con 27.5% (1,550,739) de la población nacional con una tasa de crecimiento de 6.04%/año.

Según las estimaciones oficiales, el número de personas económicamente activas es de 1,915 mil, se estima que 351 mil o sea 18.3% de la fuerza laboral está desocupada (ver el Cuadro A.1.2 del Anexo A).

(2) Producto Bruto Interno

En 1983, el funcionamiento de la economía dominicana había mejorado en forma moderada seguida del impacto severo de la recesión en el año anterior; en 1982, el comercio nacional registró una declinación de 25 por ciento, y las ganancias de exportación también declinaron en una tercera parte dado que: el precio internacional del azúcar estaba casi a un nivel menor de la mitad que en 1981 y al mismo tiempo el agotamiento del mercado para el ferroníquel dominicano.

PRODUCTO BRUTO INTERNO POR SECTOR DE ORIGEN

Sector	En Millón de RD\$ Precio Constante						Tasa de Crecimiento (% p.a.)				
	1976	1979	1980	1981*	1982*	1983**	1976/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
Sectores Primarios	570.0	608.3	608.8	644.3	617.6	673.8	2.2	0.1	5.8	-4.1	9.1
Agricultura	429.2	461.7	489.2	510.8	532.6	549.2	2.5	4.9	5.5	4.3	3.1
Minería	140.8	146.6	124.6	133.5	85.0	124.6	0	-15.0	7.1	-36.2	46.6
Sectores Secundarios	610.6	688.4	727.8	741.0	761.4	799.1	4.1	5.7	1.8	2.8	5.0
Manufactura	457.4	504.8	530.2	544.5	572.6	582.4	3.3	5.0	2.7	5.2	1.7
Construcción	153.2	183.6	197.6	196.5	188.8	216.7	6.2	7.6	-0.6	-3.9	14.8
Sectores Terciarios	1,256.3	1,441.5	1,567.3	1,634.5	1,691.8	1,720.6	4.7	89.7	4.3	3.5	1.7
Comercio	414.0	451.5	473.6	494.9	520.2	522.8	2.9	4.9	4.5	5.1	0.5
Transporte	166.7	195.8	199.6	210.1	222.2	222.9	5.5	1.9	5.3	5.8	0.3
Comunicación	24.1	28.5	30.9	32.6	34.8	36.6	5.7	8.4	5.5	6.7	5.1
Electricidad	30.9	43.7	49.0	53.4	48.4	50.5	12.2	12.1	9.0	-9.4	4.3
Finanza	58.2	67.9	70.4	73.2	76.5	79.5	5.3	3.7	4.0	4.5	3.9
Vivienda y Bienes Raíces	156.8	186.0	198.1	198.8	197.0	206.8	5.9	6.5	0.4	-0.9	5.0
Gobierno	189.9	233.6	280.3	300.1	311.9	319.2	7.1	20.0	7.1	3.9	2.3
Otros Servicios	215.8	234.5	265.4	271.4	280.9	282.3	2.8	13.2	2.3	3.5	0.5
Total	2,422.9	2,738.2	2,903.9	3,019.8	3,070.9	3,193.5	3.9	6.1	4.0	1.7	4.0

* Cifra Preliminar

** Cifra Estimada

Fuente: Banco Central de la República Dominicana, Boletín Mensual, enero 1985

Estimados preliminares para 1983, preparados por el Banco Central, indican un crecimiento en el Producto Bruto Interno (PBI) de 4.0%. Tal crecimiento fue causado principalmente por los sectores de minería y construcción. El sector agropecuario y pesquero aumentó a una tasa de más de 3%. La minería registró una tasa de crecimiento de 46% después de la declinación de 36% en 1982, ya que la operación de ferroníquel se reasumió en el curso del año.

El sector de manufactura registró un ligero incremento de 1.7% debido a la escasez de divisas para importación del insumos y el estancamiento de consumo. La actividad de construcción, por otra parte, fue espoleada por el incremento de inversión pública, también registró un incremento de 14.8% después de la declinación de 3.9% en 1982. El estancamiento del sector de manufactura se reflejó significativamente en el sector de servicios el cual no registró casi ningún incremento (0.5%) en 1983.

A nivel nacional, los problemas económicos domésticos pueden ser ilustrados por los cambios en la distribución de las principales categorías del gasto del PBI, como se muestra en el cuadro siguiente.

PBI - DISTRIBUCION DEL GASTO (%)

Año	Consumo		Formación de Capital	Comercio de Bienes y Servicios			Total PBI
	Gobierno	Sectores Privados		Exporta- ciones	Importa- ciones	Neto	
1978	5.7	77.3	23.9	17.5	-24.4	-6.9	100
1979	7.6	73.4	25.4	20.6	-27.0	-6.4	100
1980	7.6	77.3	24.9	19.2	-28.9	-9.7	100
1981	9.6	71.0	23.6	21.0	-25.2	-4.2	100
1982	9.8	74.3	20.9	14.4	-19.4	-5.0	100

Fuente: Boletín Mensual del Banco Central, enero 1985

Desde 1979, el frágil comportamiento de la economía se refleja en la proporción declinante del PBI gastado en inversión y la creciente proporción del PBI gastado en consumo aunque se obtuvo algún éxito en la reducción del nivel de las importaciones a la luz de la caída de las exportaciones. La implicación sobre la balanza de pagos es discutida con más detalle en la sección siguiente.

(3) Balanza de Pagos

La República Dominicana está actualmente experimentando considerables problemas con respecto a la balanza de pagos con un alto déficit de comercio; el déficit en cuenta corriente creció sostenidamente de RD\$331 millones en 1979 a RD\$670 millones en 1980 y se mantuvo a un nivel entre RD\$400 millones y RD\$450 millones en el período de 1981-1983.

BALANZA DE PAGOS

(En millones de RD\$)

	1979	1980	1981	1982	1983
I. Transacciones Corrientes					
1. Exportaciones F.O.B.	868.6	961.9	1,188.0	767.7	785.2
2. Importaciones F.O.B.	1,137.5	1,519.7	1,451.7	1,257.3	1,282.2
Saldo Comercial (a)	-268.9	-557.8	-263.7	-489.6	-497.0
Saldo de Servicio (b)	-268.2	-299.8	-335.2	-157.3	-139.1
Transferencias Unitarias Netas (c)	205.8	187.8	193.0	205.0	215.0
Balance (a)+(b)+(c)	-331.3	-669.8	-405.9	-441.9	-421.1
II. Transacciones de Capital					
1. Capital de Largo Plazo	143.2	330.4	151.0	263.8	457.8
2. Capital de Corto Plazo	251.9	239.6	168.5	53.4	236.7
3. Inversión - Extranjera	17.1	92.7	79.7	-1.4	48.2
Capital, salvo reservas (a)	412.2	662.7	399.2	315.8	269.3
Errores y omisiones netos (b)	-73.2	28.6	42.0	0.4	22.8
Cambio en reservas internacionales (c)	-7.7	-21.5	-35.3	125.7	129.0
Balance (a)+(b)+(c)	331.3	669.8	405.9	441.9	421.1

Fuente: Banco Central de la República Dominicana, Boletín Mensual,
Enero 1985

Las exportaciones están dominadas por los productos agrícolas y minerales (azúcar, café, cacao, tabaco, bauxita, ferroníquel y dore). Dentro de estos productos, el azúcar ha sido el más importante en términos de valor y el valor total de la exportación del país depende altamente del precio en el mercado internacional de azúcar (ver el Anexo A, el Cuadro A.1.6.).

VALORES UNITARIOS E INDICE PARA EXPORTACIONES SELECCIONADAS (1980=100)

Unidad: RD\$/T.M.

Año	Azúcar	Café	Tabaco	Cacao	Bauxita	Ferroníquel
1980	361.85 (100)	2,636.53 (100)	2,176.48 (100)	1,596.49 (100)	30.56 (100)	2,172.16 (100)
1981	605.60 (167)	2,320.51 (88)	1,645.54 (75)	1,674.96 (105)	34.39 (113)	2,252.60 (104)
1982	318.63 (88)	2,664.04 (101)	1,366.20 (63)	1,777.64 (111)	37.35 (122)	1,709.63 (79)
1983	287.19 (79)	2,567.75 (97)	1,611.97 (74)	1,616.96 (101)	-	1,550.78 (71)
1984	329.35 (91)	2,748.57 (104)	2,170.51 (99)	1,492.02 (94)	-	1,740.22 (80)

Fuente: Boletín Mensual del Banco Central, enero 1985

El cuadro arriba ilustra el movimiento en los valores unitarios de las exportaciones seleccionadas. El presente cuadro indica que los valores unitarios declinaron en términos reales en 1984 en comparación con los mismos del año 1980, cuyo resultado se refleja en el estancamiento de la actividad de exportaciones del país (ver la Fig. A.1.1.).

El petróleo y sus derivados constituyen las importaciones mayores del país seguido por alimentos (maíz, trigo, aceites vegetales, etc.) y vehículos.

Estados Unidos es el país más importante en el comercio exterior de la República Dominicana y la contribución del comportamiento entre estos dos países al valor total en términos reales de 1983 representa el 64.1% en la exportación y el 34.5% en la importación.

2.2.2 Sector Agropecuario

(1) La Tendencia Reciente del Sector

La agricultura es el sector principal de la economía nacional en vista de dos aspectos fundamentales: el primero, consiste en que de él depende directamente alrededor del 45% de la población nacional ubicada en el área rural; el segundo como generador de divisas a través de la producción de los principales renglones de exportación y suministrador de bienes de consumo interno. La contribución del sector al PBI fue después de la manufactura (17.2%) en 1983. Además, provee empleo al 22% de la población económicamente activa, genera el 57% de los ingresos por exportaciones (1984) y suministra muchas de las materias primas para la agroindustria en el sector manufacturero (e.j. azúcar, café, tabaco, cacao, etc.).

A pesar de toda su importancia dentro de la economía nacional, el ritmo de crecimiento ha disminuido notablemente en los últimos tres años con el valor real de producción aumentado solamente 0.9% en 1984 (estimación preliminar del Banco Central). Con el objetivo de hacer frente a esa situación se implementaron en 1984 medidas y acciones tendente a incrementar la rentabilidad de las actividades de producción agropecuaria, en especial de aquellos rubros que revisten alto peso específico en la dieta alimenticia dominicana y los destinados a engrosar la oferta exportable no tradicional.

(2) Producción Agrícola

La producción agrícola del país está dominada por exportaciones industriales (azúcar, café, tabaco, cacao), los cuales en 1984 ocuparon el 48% del valor total de la producción. Los cereales (arroz, maíz y sorgo) contaron con 16% del valor total (ver el Cuadro A.1.7 del Anexo).

Durante 1984 la SEA, como organismo rector del sector agropecuario, concentró todos sus esfuerzos para sostener e incrementar la producción de cultivos básicos, así como también en la obtención de mayores volúmenes de producción exportable. Los resultados de las actividades productivas con respecto a los productos agrícolas se indican en el Cuadro A.1.8 del Anexo.

El área total sembrada presenta un incremento de 40% con relación a 1982 y de 11% con respecto a 1983 y el área cosechada logró un incremento de 50% y 18% respectivamente con respecto a 1982 y 1983.

2.3 Producción y Consumo de Arroz

2.3.1 Situación Actual de la Producción de Arroz

En la República Dominicana, el arroz es hoy en día el tercer gran cultivo agrícola superado en importancia por la caña de azúcar y el café en cuanto al valor de producción, área sembrada, consumo, empleo, etc.

Aparte de esto, el arroz es el principal producto en el mercado interno: posee la más amplia dotación en infraestructura de riego y drenaje, factoría y almacenamiento, así como amplio apoyo institucional de IAD, INESPRES, INDRHI y B.A.

En la parte Norte del país es donde se concentra la mayor producción de arroz. Así se tiene que entre las regiones Noroeste, Norcentral y Nordeste se produjo el 84% del total nacional. De los cultivos totales producidos en los asentamientos de IAD, el arroz cubre en 1984 el 56% del área total sembrada y el 79% del área bajo riego. Además, más de la mitad de los créditos agrícolas del B.A. se otorgan a este producto.

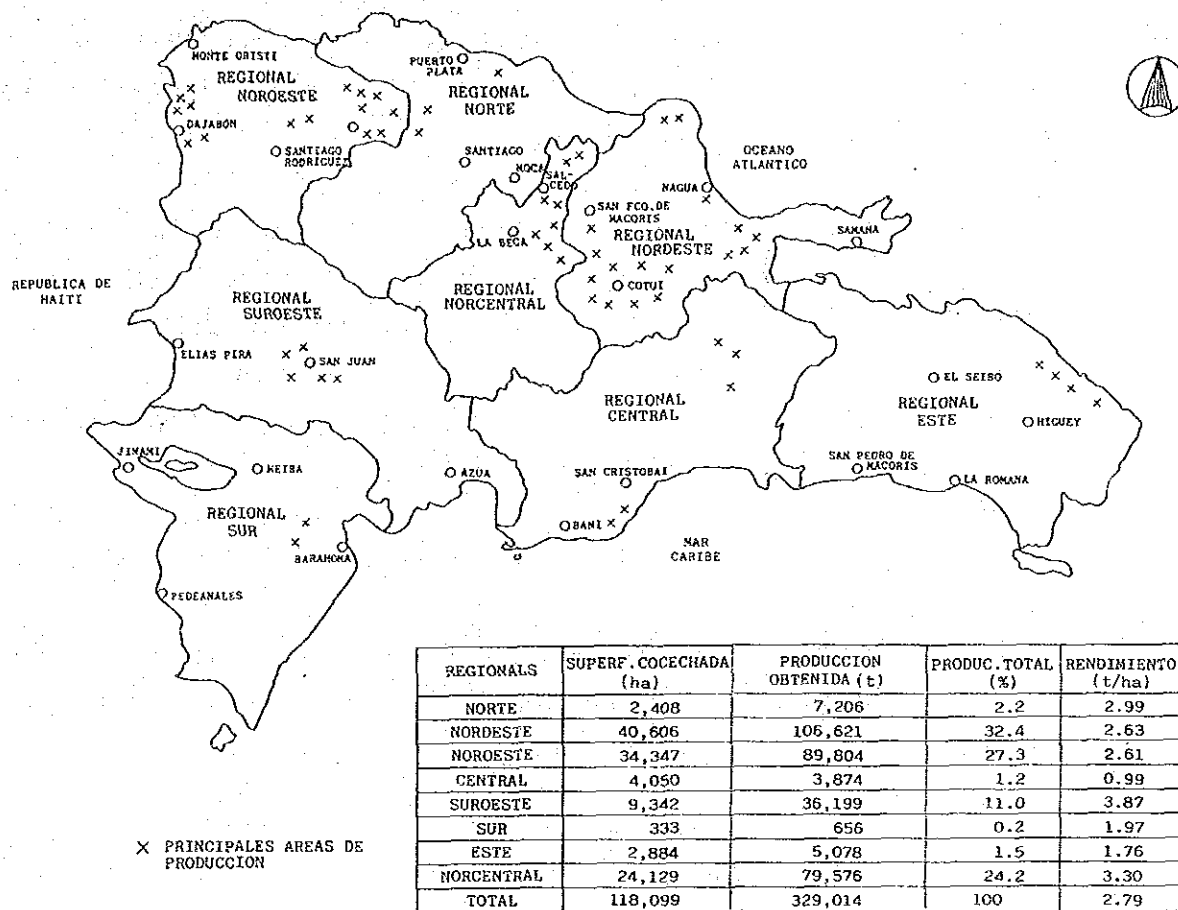


FIG. 2.3.1 RELACION POR REGIONAL DEL CULTIVO DE ARROZ

2.3.2 Oferta y Demanda de Arroz

El arroz es uno de los granos básicos en la República Dominicana, a la producción del cual el Gobierno ha asignado alta prioridad, dentro del contexto de las estrategias nacionales. En 1984, se produjeron 329 mil toneladas de arroz en el país, cifra que significa una tasa de crecimiento del 54% desde 1975. Este incremento se debió al aumento del área cultivada y bajo riego, promovido vigorosamente por las instituciones públicas.

De otra parte, el consumo de arroz ha aumentado en forma sostenida, reflejando la mejora en el nivel de vida de los dominicanos, de la década de los setentas. En 1983, se registró una pequeña baja, debida a una deficiencia en la oferta del grano, pero desde 1983, ha habido un aumento de más del 20% en su consumo. El consumo per cápita fué de 60 kg en 1984.

Con la finalidad de rectificar la balance entre la demanda y el suministro, el Gobierno tuvo que importar el arroz hasta 1981 con excepción del año 1979; desde 1982 la importación del arroz se ha dejado debido a la obtención de la auto-suficiencia y, al mismo tiempo, al problema de la balanza de pagos. Sin embargo, se estima que la producción del arroz para 1985 se reduzca en un 17% (El Nacional, 29 de agosto de 1985) y, en tal sentido, el Gobierno ha decidido importar cerca de 92 mil toneladas para el año de 1986.

La proyección futura con respecto a la producción y el consumo de arroz ha sido estimada basándose en la información preparada por el ONAPLAN.

<u>Año</u>	<u>Producción</u> ^{1/}	<u>Consumo</u>	<u>Balance</u>
1990	384,730	446,144	-61,414
1995	460,050	523,845	-63,795
2000	502,550	563,296	-60,746

Nota : ^{1/} Se incluye el incremento logrado por el Proyecto AGLIPO.
Fuente: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, ONAPLAN, 1982.

Como se indica arriba, el déficit en la oferta de arroz dura en el futuro, aunque se logra el incremento en la producción mediante la implementación del Proyecto AGLIPO (El Pozo).

CUADRO 2.3.1 VARIABLES PRINCIPALES PARA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE ARROZ 1975-1984

Conceptos	Unidad	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Area Sembrada	ha	86,185	113,500	106,062	108,687	112,500	111,312	114,502	100,617	124,912	120,750
Rendimiento	ton/ha	2.48	1.89	1.92	2.13	2.33	2.32	2.29	2.58	2.62	2.72
Producción	ton	213,946	214,084	204,010	231,426	262,200	258,106	262,546	259,591	327,031	329,014
Crédito											
- Area	ha	68,560	65,212	59,236	69,124	81,877	103,648	137,152	70,979	50,840	n.d.
- No.	-	13,065	15,111	10,819	11,406	12,435	12,079	11,379	10,488	8,8935	8,011
- Valor	En mil de RD\$	34,691	37,181	32,243	45,444	55,507	59,313	61,580	67,750	64,570	65,469
Comercialización del INESPRE											
- Compra	ton	141,052	145,852	178,408	190,989	221,801	234,170	225,112	217,424	249,330	n.d.
- Venta	ton	200,746	206,334	218,467	195,517	256,394	264,884	240,352	227,383	255,421	265,238
- Importación	ton	50,209	32,373	65,384	10,621	-	41,174	63,837	-	-	-

Fuente: Plan Operativo del INESPRE, 1984
Resultados Agropecuarios, 1984

2.4 Plan de Desarrollo Agropecuario

2.4.1 Generalidades

Como se refirió en el numeral 2.2.1.(3), el desequilibrio en el comercio exterior es el problema más apremiante, lo cual necesita medidas inmediatas de solución. El sector agropecuario ha emergido en el contexto de la actual crisis de la economía, como uno de los sectores principales de la política económica del Gobierno para impulsar un sano y sostenido proceso de desarrollo económico.

El progreso del sector agropecuario se ha estancado con una tasa real de incremento desde 1975 de sólo 3.1%/año, mientras la del PBI total en el mismo período fue registrada de 4.2%/año. Según el Plan Operativo de la SEA, el problema del sector agropecuario se puede organizar en tres grandes grupos:

- El sector agropecuario no ha contribuido suficientemente al equilibrio de la balanza comercial tanto por factores propios del mercado internacional, como por el insuficiente crecimiento de la producción exportable y sustitutiva de importación.
- El Sector Agropecuario ha contribuido al déficit fiscal como consecuencia de los altos gastos corrientes existentes en el mismo, así como los déficits del CEA y el INESPRES.
- Los problemas del desarrollo se vinculan al escaso dinamismo productivo que mantuvo la agricultura en las últimas décadas y a las dificultades sociales, estructurales e institucionales del sector agropecuario.

En consecuencia, los objetivos básicos de la política agropecuaria en 1984, estuvieron dirigidos al incremento de la inversión a niveles que permitirán un mejor uso de los recursos naturales y el aumento de la productividad vía incentivo de las políticas de precios, aumento y diversificación de las exportaciones y de la sustitución de importaciones de alimentos, impulso de la auto-suficiencia en los renglones alimenticios básicos y control del déficit del CEA y del INESPRES.

2.4.2 Estrategias del Sector Agropecuario

El objetivo principal del Sector Agropecuario para el año 1985, es el de incrementar la producción de los cultivos básicos, con el propósito de lograr un mejoramiento de los niveles de alimentación y nutrición de la población, y suprimir en la medida de lo posible las importaciones agrícolas. A fin de lograr el presente objetivo, se han presentado los siguientes lineamientos y medidas de políticas para el año de 1985.

(1) Comercio Exterior

Para 1985 el Centro Dominicano de Promoción de las Exportaciones (CEDOPEX) se propone diversificar e incrementar las exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales. En ese sentido CEDOPEX programó exportar la cantidad de 125,349.5 toneladas métricas de productos agrícolas no tradicionales, así como: yautía, piña, plátano y coco.

En lo referente a las importaciones se seguirá la política de no importaciones de arroz y leguminosas, y se tratará de disminuir la importación de grasas y aceites comestibles.

(2) Reforma Agraria

El IAD, se propone promover un mejor aprovechamiento de las tierras distribuidas en el pasado y de los nuevos asentamientos, para elevar los aportes a la producción agropecuaria de tan importante subsector, a través del aumento de la productividad agrícola y del área dedicada a siembra en los asentamientos, y así elevar los ingresos de las familias asentadas.

El énfasis más importante del IAD estará en el cultivo del arroz, en el cual se espera obtener una producción de 113,300 toneladas, es decir 33% de la producción nacional.

(3) Riego y Drenaje

Las metas en lo relativo a riego y drenaje estarán dirigidas en 1985 a incrementar la participación de la agricultura en zonas bajo Riego y Drenaje, mediante la incorporación de 6,500 has., siendo el área total a ser irrigada a nivel nacional de 227,811 hectáreas.

2.4.3 Plan de Desarrollo del Cibao Oriental

El Cibao Oriental, una subregión de la región del Cibao cuenta con cinco provincias (Duarte, María Trinidad Sánchez, Salcedo, Samaná y Sánchez Ramírez); la población total de la subregión se estima de 639,630 (el 11.3% de la población del país) en 1981 con una tasa de crecimiento desde 1970 de 1.32%/año. Con una superficie de 5,298.64 km², la subregión cubre un 10.9% del territorio nacional.

De acuerdo con el resultado del Censo Nacional de 1981, la población económicamente activa se estima de 173 mil (27% del total nacional), del cual aproximadamente 40% está dedicada a la producción agropecuaria, silvicultura y pesquería.

Se considera que la subregión del Cibao Oriental es un área de gran potencialidad económica que se puede desarrollar con un ritmo más veloz que el promedio nacional en base a sus abundantes recursos físicos. En tal contexto, se elaboró el Plan Regional de Desarrollo del Cibao Oriental por la ONAPLAN en asociación con la Organización de los Estados Americanos (OEA).

(1) Descripción del Plan

Las actividades para elaborar el Plan Regional de Desarrollo del Cibao Oriental se llevaron a cabo por una Unidad Técnica compuesta de técnicos de la ONAPLAN y de la OEA. El Plan cubre los campos como Sector Social, Transporte, Sector Agropecuario, Recursos Hidráulicos, Turismo, Minería, Macroeconomía y Medio Ambiente y consiste en un diagnóstico de la subregión, la definición de una estrategia de desarrollo y la identificación de proyectos de inversión.

La Unidad Técnica subraya el estudio más profundo del Sector Agropecuario, porque está claro que este sector que abarca abundantes recursos naturales y humanos es la clave del desarrollo del Cibao Oriental.

(2) Análisis de los Principales Problemas para el Desarrollo

La subregión del Cibao Oriental corresponde a un área del país fundamentalmente agropecuaria, con una población predominantemente rural (79%). A pesar de poseer excelentes recursos naturales, especialmente en cuanto a suelos, agua y recursos minerales, señala un bajo nivel relativo de actividad económica en comparación con el resto del país.

Los problemas que limitan un mayor desarrollo de la subregión son fundamentalmente de carácter económico y social. Entre los principales problemas económicos, cabe señalar los siguientes:

- 1) Insuficiente aprovechamiento de los recursos naturales existentes.
- 2) Muy bajo nivel de tecnificación en las principales actividades productivas.
- 3) Inadecuada estructura de la tenencia de la tierra.

(3) Objetivos y Estrategias de Desarrollo

Los objetivos planteados para el desarrollo económico-social de la subregión en los próximos años se relacionan con los objetivos y estrategias del desarrollo nacional, es decir:

- La dinamización del sector agrícola, que funcione como el eje del desarrollo del país
- Un aumento de la producción
- Logro de una mayor distribución del ingreso
- Aumento de las oportunidades de empleo

Las estrategias para el desarrollo socio-económico del Cibao Oriental se elaboraron dentro de los objetivos nacionales anteriormente citados. Estas estrategias logran el desarrollo socio-económico de la subregión en corto y mediano plazo, que incluyen: el nivel global, los sectores agropecuario, forestal y pesca, los recursos hídricos, la minería, la agroindustria, el turismo, la energía, la educación, la salud, la vivienda y el aspecto ambiente. La descripción de las presentes estrategias con relación al Proyecto se muestran en el Anexo, A.3.1.

(4) Proyectos de Inversión

Con miras a analizar la situación actual y formular los proyectos de inversión, la subregión del Cibao Oriental se divide en ocho zonas como sigue:

- Cordillera Septentrional
- Península de Samaná
- Delta del Yuna
- Llanura Oriental del Cibao
- Llanura de Nagua
- Llanura de San Juan - Boba
- Promontorio de Cabrera
- Los Haitises

El área del estudio de El Aguacate - El Guayabo corresponde al Delta del Yuna, el cual se analiza en el Plan en la siguiente manera:

"Los principales limitantes para la producción agrícola son el peligro de inundaciones y la falta de vías para transportar la producción.

La zona del Delta del Yuna tiene un buen potencial para el desarrollo agrícola. Con la excepción de las áreas de turba y de manglares se pueden establecer sistemas de riego para la producción de varios cultivos de ciclo corto, arroz o pastos.

El área de manglares debe tener una atención especial. Con un manejo racional se puede utilizar este recurso en forma permanente."

De acuerdo con las consideraciones arriba mencionadas, se proponen los diversos proyectos de inversión del Delta del Yuna (ver el Anexo, A.3.2).

CAPITULO 3: DIAGNOSTICO DEL AREA DEL ESTUDIO

CAPITULO 3 : DIAGNOSTICO DEL AREA DEL ESTUDIO

3.1 Descripción General del Area del Estudio

El área del Estudio, El Aguacate y El Guayabo, ubicada en el Noroeste de la República Dominicana, abarca tres provincias: María Trinidad Sánchez, Duarte y Samaná. La superficie total del área comprende 24,100 has., 26 kms. de este a oeste y 15 kms. de norte a sur, con tierras llanas. Las carreteras pavimentadas une esta área con Santo Domingo, unos 200 kms.

El área del Estudio está localizada en la cuenca baja del Río Yuna y comprende una parte del área del Proyecto AGLIPO. El área está limitada al noreste por área de El Pozo y al sur por Limón del Yuna; el Río Yuna corre al límite sur serpenteando al este y desemboca en la Bahía de Samaná. En la misma se hallan los canales antiguos del Río Yuna, lagunas y ciénagas dentro del área del estudio; una parte de las mismas forma el Caño Gran Estero, el cual colecta el agua estancada de la zona y desemboca en la Bahía de Escocesa.

Conforme a la altura sobre el nivel del mar, el territorio del área se divide en tres categorías: 10,000 has. de llanura pantanosa con elevación de menos de 2 m, 12,000 has. de aluvión con elevación 2-10 m y 2,100 has. de loma más de 10 m. La mayoría del área está cubierta por tierras y bosques pantanosos, donde suelos turbosos menos favorecidos para la producción de cultivos son dominantes.

El arroz es el cultivo más importante de la zona cuya producción se concentra en el dique natural del Río Yuna y en el área de El Aguacate. La siguiente actividad agrícola de importancia está representada por la producción de cacao, coco, yautía y plátano. Aunque el área cuenta con buenas condiciones climatológicas para realizar dos cosechas al año, actualmente la producción de arroz se hace sólo una vez al año, en gran parte de los arrozales, debido a la falta de un sistema adecuado de riego y drenaje.

La zona limita al Norte con el Océano Atlántico y al Este con la Bahía de Samaná. Esta característica fisiográfica hace que la zona sea lluviosa, con una precipitación anual de alrededor de 2,000 mm. El área pertenece a una zona forestal húmeda tropical con una temperatura promedio anual de más de 26°C y la dirección predominante del viento es de NE y SE.

Conforme a los datos del VI Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en 1981, el área El Aguacate-El Guayabo cuenta con una población de 17,000, de la cual 7,700 habitantes viven en El Aguacate y 9,300 habitantes en El Guayabo.

La infraestructura de comunicación no está consolidada todavía; como vías principales de comunicación pueden citarse sólo: la carretera que une Nagua y Samaná y sus ramificaciones, y el camino vecinal a lo largo del Río Yuna. Aparte de carreteras y caminos, una vía férrea que se usaba para transportar caña de azúcar desde La Vega hasta el Puerto de Sánchez cruza el área de este a oeste. Ni El Aguacate ni El Guayabo cuenta con una red de caminos interparcelarios mejorados.

Con la excepción de una parte de El Guayabo, y el Rincón Molinillo, la población total de la zona no cuenta con luz eléctrica. No existe acueducto, siendo consumida en la mayoría de las veces de lluvia y de pozos en algunos casos.

Los medios de transporte están constituidos principalmente por camionetas y bicicletas. Los equipos agrícolas así como tractores se usan para preparación de tierras en condiciones mejoradas; el resto de tierras se prepara con animales.

En cuanto a la vida social y cultural de los beneficiarios, igual que en otras zonas rurales, están por debajo del nivel nacional. Respecto a educación, la tasa de matriculación en la escuela primaria es del 60% (total del país: 70%) siendo pocos los que siguen a escuelas superiores y universidades. El analfabetismo de menores de 10 años llega al 25%. No son suficientes las escuelas y aulas, y también faltan maestros.

Los proyectos de reforma agraria fueron establecidos en 1969 en el asentamiento de El Aguacate y en El Guayabo en 1974; El Aguacate consta de los asentamientos de El Aguacate y Ciénega Vieja; cuenta con 6,145 has., de las cuales 2,424 has. de tierra han sido distribuidas entre 681 parceleros; en El Guayabo existen en la actualidad 3,873 has. de tierra parcelada con 667 beneficiarios, aunque la superficie total alcanza a 6,856 has. Se observa una alta tasa de deserción asociada con los ambientes inferiores de trabajo entre los beneficiarios originalmente asentados.

Las instituciones que asisten a los agricultores en la producción agropecuaria son: la Secretaría de Estado de Agricultura, (SEA), el Instituto Agrario Dominicano (IAD), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE) y el Banco Agrícola. La SEA tiene su oficina de sub-zona (agencia de desarrollo rural) en Arenoso; allí trabajan tres agrónomos para brindar la asistencia técnica tanto a los agricultores privados como a los parceleros. Este organismo, también está encargado de suministrar los insumos y equipos vía por centros de venta, ubicados en El Aguacate y El Guayabo. Las oficinas administrativas de asentamientos de El Aguacate (No. 101) y El Guayabo (No. 156) tienen por función principal, implementar y conducir los proyectos de reforma agraria. Una función del IAD es suministrar equipos para la preparación del terreno para la siembra; además, empleados del IAD trabajan en coordinación con empleados del Banco Agrícola para la concesión de los recursos de créditos. La construcción y el mantenimiento de las obras de riego y drenaje son de la responsabilidad del INDRHI y una oficina local de este instituto está localizada en Nagua. El INESPRE, en su centro de compra de arroz en el Limón del Yuna, compra arroz descascarado directamente de los parceleros. La principal función del Banco Agrícola es el suministro de financiamiento para la cosecha de cultivos; la oficina del Banco que atiende los requisitos de créditos de los asentamientos de El Aguacate y El Guayabo está ubicada en Arenoso.

3.2 Hidro-Meteorología

Como observaciones de hidro-meteorología de la zona cercana del estudio y las observaciones de nivel del agua han sido tomadas en las estaciones de Villa Riva y El Limón.

En las estaciones de Sánchez, Nagua, Villa Riva y Barraquito se han realizado, las observaciones de precipitación o meteorología.

Los resúmenes de características hidro-meteorológicas en base a los datos obtenidos se describen a continuación.

3.2.1 Meteorología

La zona del estudio se cataloga como la zona más lluviosa de la República Dominicana, en la que predomina un clima tropical lluvioso con una precipitación promedio anual de 2,034 mm.

La característica meteorológica tiene una tendencia en que la pluviosidad aparece más en los meses de mayo a agosto y de noviembre a diciembre, y la pluviosidad más baja se encuentra entre los meses de febrero y marzo.

Las características meteorológicas de la cuenca del Río Yuna, el cual corre en la zona del estudio, tienen gran influencia de las cordilleras de ambos márgenes del Río Yuna, la Cordillera Septentrional en la margen izquierda y la Cordillera Central en la margen derecha.

Especialmente en la parte de la margen izquierda, la pluviosidad es sumamente baja (en la cuenca del Río Camu la pluviosidad anual oscila entre 1,000 - 1,500 mm), y opuestamente, en la margen derecha soplan los vientos alisíos que vienen del noroeste, la pluviosidad es sumamente alta (la precipitación anual promedio de la cuenca del Alto Yuna es 2,200 mm anual, una de más altas pluviosidades de la República Dominicana).

La temperatura media anual es de 26.2°C, las medias mensuales oscilan entre 24.4°C y 27.4°C.

Los meses más fríos son enero-febrero y los más cálidos son agosto-septiembre, la evaporación anual es de 1,253 mm y los meses más altos son junio-julio, y los más bajos son noviembre-diciembre. Las direcciones de vientos se registran más en SE y NE. Especialmente los vientos de dirección SE se registran frecuentemente.

Las características climatológicas de la zona son como sigue:

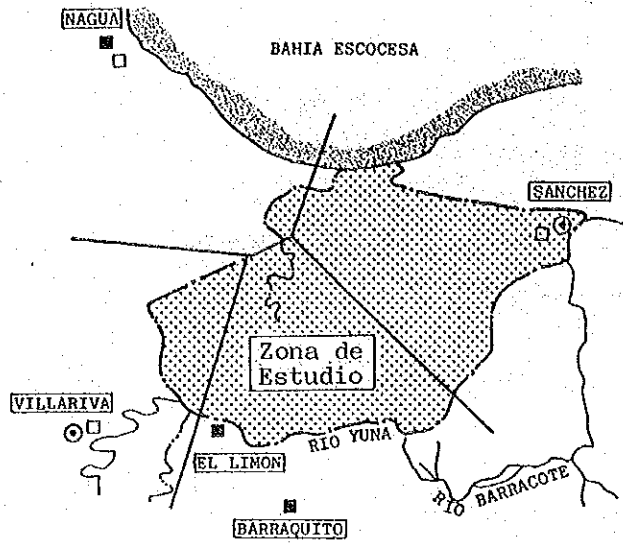
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Precipitación Mensual (mm)	107.2	110.5	102.0	136.0	257.7	183.1	193.3	212.5	160.5	179.6	204.2	187.8	2034.4
Temperatura Promedio (°C)	24.4	24.7	25.3	25.9	26.7	27.2	27.3	27.4	27.4	27.1	26.1	24.8	26.2
Evaporación Promedio Mensual (mm/mes)	73	83	119	140	108	134	132	125	108	90	50	55	1253
Humedad Promedio (%)	84.1	81.2	78.8	79.3	89.7	84.6	85.2	86.1	83.9	84.9	90.3	88.9	84.8

(1) División de la Zona

La división de la zona por el método de Thissen se muestra en la figura siguiente y las superficies dominantes y sus porciones se han calculado como se indica en el cuadro siguiente.

SUPERFICIES DOMINANTES Y PORCIONES

Estación	Superficie (ha)	Porción (%)
Sánchez	9,160	39
Nagua	610	2
Villa Riva	2,600	11
Barraquito	11,730	48



DIVISION DE LA CUENCA POR EL METODO DE THISSEN

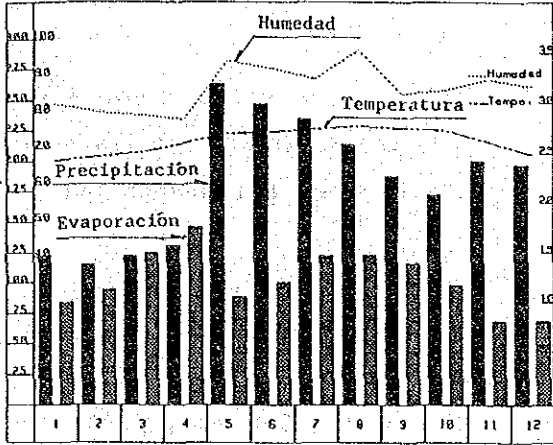
(2) Precipitación Máxima Diaria

La probabilidad de precipitación máxima diaria de las estaciones se relaciona en el cuadro siguiente:

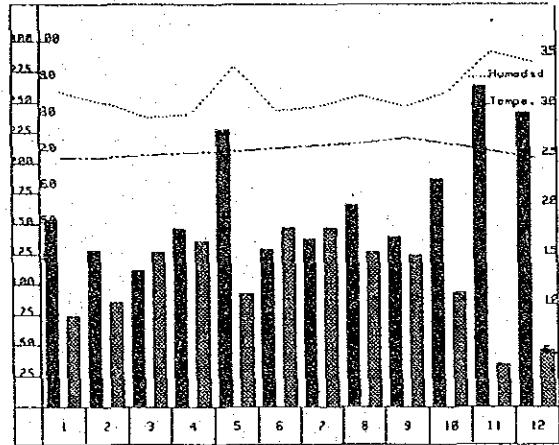
PROBABILIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA

Año de Retorno	(Unidad ; mm)				
	Sánchez	Nagua	Villa Riva	Barraquito	Zona de Estudio
2	107.2	112.8	95.7	96.5	101.1
5	151.3	164.9	124.8	136.7	141.6
10	179.0	198.7	142.9	227.9	198.9
30	219.4	248.8	169.0	258.4	233.2
50	237.6	271.6	180.7		
100	261.5	301.9			

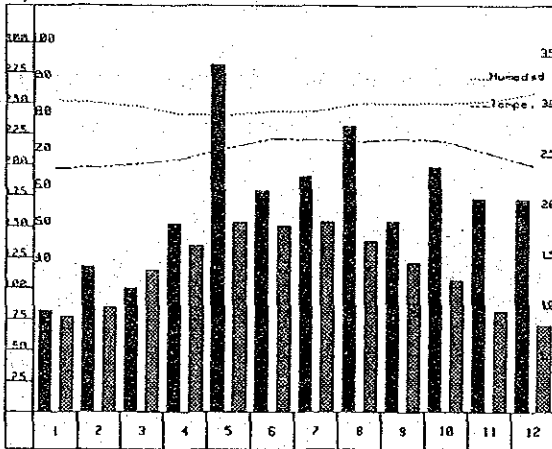
Estación de Villa Riva



Estación de Nagua



Estación de Barráquito



Estación de Sánchez

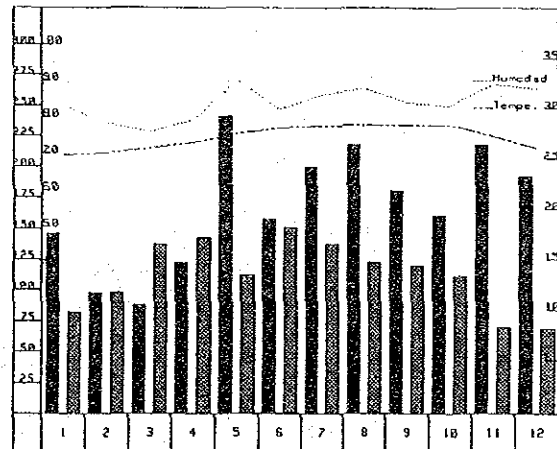


FIG. 3.2.1 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

3.2.2 Hidrología

(1) Descripción General de la Cuenca

La zona de estudio pertenece a la cuenca del Río Yuna, cuyo superficie es de 5,660 m².

El Río Yuna nace en la "L., del Castillo", y pasa luego por Villa Riva (cuenca 4,680 km²) que se ubica aguas arriba de la zona del estudio, y Arenoso, y corre hacia el este, colindando con la parte sur de la Zona.

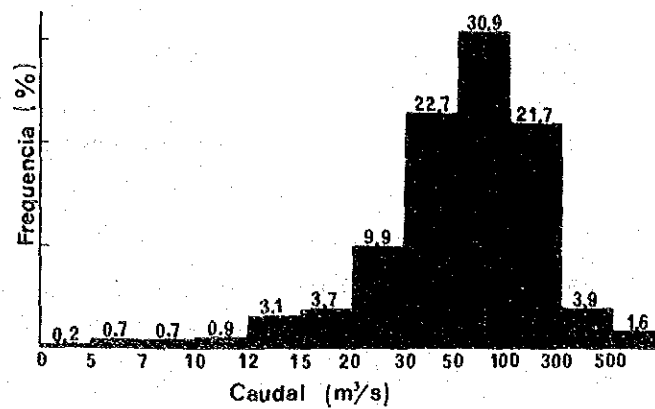
La Cuenca del Río Yuna se divide en dos partes: una es de la cuenca de Camú que se presenta como la zona de menor pluviosidad (precipitación anual oscila entre 1,000 mm a 1,500 mm), y otra es de la cuenca del Río Yuna que se presenta como la zona lluviosa (precipitación anual oscila entre 1,700 mm a 2,200 mm). La precipitación anual de la Cuenca del Río Yuna es de 1,700 mm y la lámina de escorrentía anual es de 667 mm.

En la cuenca se encuentran 40,000 has. de arrozal y consume 7.8% de escorrentía total (52mm).

En la zona del estudio se encuentran las estaciones hidrométricas de Villa Riva (instalada en 1956) y de El Limón (instalada en 1969).

Segun los registros de caudales, el caudal promedio es de 96.5 m³/s, el mínimo es de 4.9 m³/s, y el máximo es de 877.5 m³/s. En la figura siguiente se muestra la frecuencia de los caudales en la estación de El Limón.

Los caudales que oscilan entre 50 a 100 m³/s, tienen más ocurrencia y los caudales que oscilan entre 15 a 500 m³/s, los cuales son los caudales seguros para riego e inundación, tiene 92.8% de ocurrencia.



Los caudales probables se muestran en los siguientes cuadros.

ESTACION DE VILLA RIVA (AGUAS ARRIBA DE LA ZONA)
CAUDALES PROBABLES (m³/s)

Año de Retorno	Estiaje	Baja	Media	95 días	Máxima
2	17.61	36.79	55.93	92.84	520.16
5	10.84	26.12	38.94	65.12	630.16
10	8.21	21.17	32.54	55.21	697.85
20	6.42	17.38	28.23	48.75	758.30

ESTACION DE EL LIMON
CAUDALES PROBABLES (m³/s)

Año de Retorno	Estiaje	Baja	Media	95 días	Máxima
2	20.25	39.27	61.16	96.13	542.39
5	13.57	27.40	43.07	73.31	643.72
10	10.53	21.99	35.60	66.04	704.02
20	8.24	17.90	30.29	61.62	757.89

(2) Descarga Disponible del Río Yuna

1) Recursos hídricos del río Yuna

En la cuenca del Río Yuna, se ha estimado que existen 3,411 millones de metros cúbicos de recursos hídricos, de los cuales, 270 millones de metros cúbicos de recursos se están aprovechando para uso agrícola, y los 3,141 millones de metros cúbicos restantes ($99.6 \text{ m}^3/\text{s}$) se están descargando a la Bahía de Samaná.

Los principales usos del agua son agrícolas para 40,000 ha de arrozales, y otros usos tales como uso industrial y consumo humano son pequeños relativamente.

El Gobierno Dominicano ha construido las presas de Hatillo y de Rincón con los objetos de mitigar inundaciones y aprovechar los recursos. También, el régimen del Río Yuna ha cambiado, debido a las construcciones de las mismas.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de estimación de caudal mínimo en El Limón, considerando las funciones de presas, actual sistema de riego y área de riego. Los cálculos se han realizado por división de bloque en los puntos importantes para el período de 1978 a 1981 en que se pudo obtener los datos de caudales.

CAUDAL MINIMO EN EL LIMON (m³/s)

Año	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Caudal Original	26.3	15.8	18.6	7.1	23.9	5.6	20.2	17.4	22.0	40.1
Caso - 1	34.5	29.0	34.6	17.6	34.9	18.7	25.5	31.5	26.5	43.6
Caso - 2	28.4	25.5	27.2	26.6	29.3	25.1	25.5	25.3	25.2	44.3

Nota: Caudal Original: En registro por limnógrafo

Caso-1 : Considerando las presas de Hatillo y de Rincón descargan con los caudales regulados de 29.0 m³/s y 4.5 m³/s, respectivamente.

Caso-2 : Considerando principalmente el uso agrícola y las descargas de las presas que dependen de la necesidad de agua en la parte baja de la zona.

En el cuadro siguiente se muestran los caudales mínimos probables en los distintos casos.

CAUDALES MINIMOS PROBABLES (m³/s)

Año de Retorno	2	5	10
Caudal Original	18.0	13.0	8.2
Caso-1	29.0	22.7	19.9
Caso-2	26.4	25.3	25.0

De acuerdo con el año de retorno de 1/5 establecido para propósito del presente estudio, los caudales de estiaje se calculan como sigue:

- Caso I: en caso de descargar caudales regulados en las presas de Hatillo (29.0 m³/s) y de Rincón (4.5 m³/s)
 Q = 22.7 m³/s

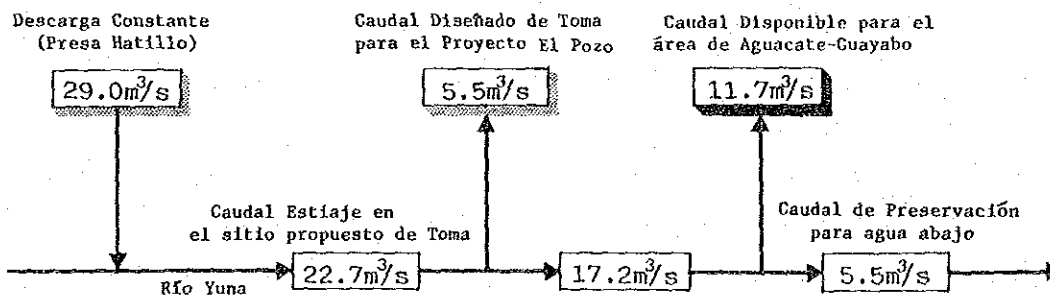
Caso 2: en caso de descargar los caudales dependiendo de la necesidad de agua de la zonas de aguas baja
 $Q = 25.3 \text{ m}^3/\text{s}$

La cantidad de descarga fluctúa de acuerdo con el programa de operación de las presas ubicadas aguas arriba. En el desarrollo posterior del estudio, en cumplimiento con el acuerdo con la organización dominicana, el valor de $22.7 \text{ m}^3/\text{s}$ ha sido empleado.

2) Agua disponible para riego

El agua disponible para riego tomada del Río Yuna y llevada al área de desarrollo se calcula substrayendo los requerimientos de agua para el Proyecto El Pozo y la descarga de preservación a la corriente baja de la descarga mínima en El Limón.

Descarga mínima en El Limón	$22.7 \text{ m}^3/\text{s}$
Requerimientos de agua para el Proyecto El Pozo	(-) $5.5 \text{ m}^3/\text{s}$
Descarga de preservación	(-) $5.5 \text{ m}^3/\text{s}$
<hr/>	
Agua disponible para riego	$11.7 \text{ m}^3/\text{s}$



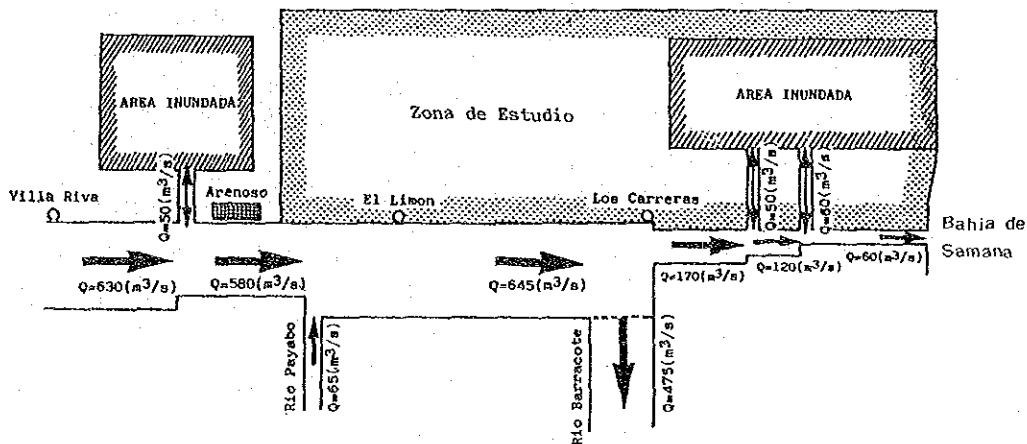
AGUA DISPONIBLE PARA RIEGO

(3) Capacidad de escorrentía del Río Yuna

El Río Yuna no cuenta con la sección suficiente en comparación con su cuenca ($A = 5,660 \text{ Km}^2$), por eso se presenta desbordamiento con frecuencia, especialmente en las secciones entre Villa Riva y Arenoso.

Se estima que la capacidad de escorrentía del Río Yuna dentro de la zona del estudio es alta como se pueda drenar la avenida con la probabilidad de 5 años por lo menos. En tal sentido, se supone que la frecuencia de avenida del Río Yuna dentro de la zona del estudio sea una vez para cada cinco años o más.

Los caudales del Río Yuna para avenida del año de retorno de 1/5 son ilustrados como sigue:



CAUDAL DEL RIO YUNA - PERIODO DE RETORNO DE AVENIDA DE 1:5 AÑOS

Conforme al resultado del levantamiento topográfico, se describe el diagnóstico del Río Yuna.

- En las secciones entre Chiringo y Arenoso, se encuentran secciones estrechas en los cuales ocurren desbordamientos e inundaciones. La llanura que se extiende bajo las cuencas de arroyos desempeña como un almacenamiento de agua inundada.
- Las capacidades de escorrentía en las secciones aguas abajo de Arenoso tienen aproximadamente $640 \text{ m}^3/\text{s}$, lo que significa que en estas secciones no se ocurre el desbordamiento con la probabilidad de 5 años o más.
- La capacidad de escorrentía en las secciones aguas abajo de la confluencia de El Guayabo (Conf. Guayabo - Desembocadura) está disminuyendo que resulta en inundación frecuente.

3.3 Geología

El área de Estudio, formada por la zona de inundación del Río Yuna, se extiende en un área total de 24,100 has. una altura de 0 - 10 m. La cuenca del Bajo Yuna está limitada al norte por la Bahía de Escocesa y al este por la Bahía de Samaná. La cuenca está formada al noreste por la Loma La Cordillera, compuesta de piedra caliza de la era Terciaria, Mioceno Indivisible; al sur por la Cordillera Haitises compuesta de elementos de la era Terciaria, Oligoceno Indivisible y al oeste por montañas compuestas de conglomerados, piedra caliza y esquistos de barro de la era Terciaria Mioceno-Oligoceno Indivisible. Dos fallas se extienden hasta la Bahía Samaná pasando a través del área del estudio.

El terreno de la parte central del área del Estudio está compuesto por depósitos sedimentarios de la era Cuaternaria, así como turba, arcilla, depósitos marinos y lacustres (principalmente arcilla con arena y grava) y por depósitos aluviales (arcilla, limo, arena con grava, etc.) en la parte más profunda. Un estrato que se extiende desde las montañas occidentales constituye un cimiento para esta área.

La Loma La Cordillera se compone de caliza de la era Terciaria Mioceno Indivisible de las formaciones de Las Angosturas y de Las Salinas. Las montañas Haitises consisten de piedra caliza y piedra de arena calcárea correspondiente a las formaciones Sombrerito, Lemba y Florentino de la era Terciaria Oligoceno Indivisible.

Las montañas localizadas al oeste de la cuenca están cubiertas por conglomerados de las mismas formaciones de piedra caliza de la era Terciaria Oligoceno Indivisible, de la formación TABERA y piedra caliza, esquistos de barro y conglomerados de la formación GURABO de la era Terciaria Mioceno Indivisible; estas formaciones están limitadas por dos fallas con rumbo de este a oeste (Véase Fig. 3.3.1). Información más detallada sobre las características geológicas del área de estudio se presentan en el Anexo C.

