

8. Plan de construcción de las instalaciones principales

Las instalaciones principales conforme al presente proyecto son las siguientes:

		Alternativa A	Alternativa B
Canal de riego	Canal principal (Revestimiento de concrete)	11,5 Km	11,5 Km
	Canal principal (de tierra)	31,6 Km	25,5 Km
	Canal principal (usable también para drenaje)	-	16,0 Km
	Canal lateral (usable también para drenaje)	119,7 Km	Idem a la izq.
Estación de bombeo en Río Yuna	Volumen de toma de agua	400 m <sup>3</sup> /min.	440 m <sup>3</sup> /min.
	Número de Bombas	3	3
	Diámetro	ø1,000	ø1,000
Estación de bombeo en almacenamiento regulador	Lugar	10	
	Volumen de toma de agua	200m <sup>3</sup> /min/ 10 lugs	
	Diámetro	ø400	
Presa derivadora en Río Nagua	Volumen de toma de agua	2,5m <sup>3</sup> /seg	Idem a la izq
	Altura de remanso	1,0m	"
	Longi. de vertedor fijo	45,0m	"
	Vertedor movable	4,0m	"

		Alternativa A	Alternativa B
Presa derivadora en Río Helechal	Volumen de toma de agua	0,5m <sup>3</sup> /seg	Idem a la izq
	Altura de remaso	0,8m	"
	Longi. de vertedor fijo	13,0m	"
	Vertedor movable	2,0m	"
Compuerta contra mareas en desembocadura del Río Nagua	Nº de compuertas	15,0m x 3,8m x 2	"
		15,0m x 3,8m x 1	"
	Nivel de la base	-2,5m	"
	Elevación	Por motor eléctrico	"
Compuerta contra mareas en desembocadura del Caño Colorado	Nº de compuertas	8,0m x 2,5m x 2	Idem a la izq
		5,0m x 2,5m x 1	"
	Nivel de la base	-1,2m	"
	Elevación	Por motor eléctrico	"
Dique longitudinal en desembocadura del Río Nagua	Estructura	Dique combinado	"
	Longitud total	440m	"
	Corona	+1,6m	Idem a la izq
Dique longitudinal en desembocadura del Caño Colorado	Estructura	Dique mezclado	"
	Longitud total	320m	"
	Corona	+1,6m	"
Reparación y traslación del río Nagua		5,0Km	"

		Alternativa A	Alternativa B
Ampliación del Río Nagua		1,0km	"
Ampliación del Río Helechal		2,0km	"
Canal de drenaje	Canal de drenaje principal (usable también para alma- cenamiento regulador)	33,3km	-
	Canal de drenaje principal	8,5km	Idem a la izq
Construcciones del canal	Compuerta	5 lugares	"
	Compuerta en canal principal	-	10 lugares
	Derivadoras en canal principal	4 lugares	5 lugares
	sifón	1 lugar	Idem a la izq
	Puente canal	1 lugar	"
Camino	Principal (Rehabilitación)	18,5Km	"
	Principal (Construcción)	11,1Km	"
	Lateral	119,7Km	"
Instalación para arrozal terminal	Canal principal de riego	5,8m/ha	"
	Canal lateral de drenaje	16,0m/ha	"
	Camino lateral	16,0m/ha	"

## 1.5 Planeamiento de ejecución del proyecto

### 1. Programa de ejecución del Proyecto

El Proyecto se divide en las siguientes dos etapas: el período de preparación de diseño detallado y de licitación y otro de trabajos de construcción efectiva, de los cuales el período preparatorio durará un año y medio y el de trabajo efectivo, 4 años. Para una rápida obtención de los resultados del Proyecto, se comenzará con la construcción de instalaciones de riego.

### 2. Costo del Proyecto

Se estima el costo total del Proyecto es RD\$ 44.825.000 en la Alternativa A, y en la Alternativa B en RD\$ 36.657.000 cuyos detalles son los siguientes:

Unidad: En miles de RD\$

Tipo de Moneda Concepto	Alternativa A			Alternativa B		
	Moneda	Divisas	Total	Moneda	Divisas	Total
Costo de obras físicas	10.274 (36,4%)	17.971 (63,6%)	28.245	9.090 (39,4)	14.008 (60,6%)	23.098
Costo de ingeniería y administración	1.695	2.542	4.237	1.386	2.079	3.465
Imprevistos	5.541	6.802	12.343	4.932	5.162	10.094
Costo Total	17.510 (39%)	27.315 (61%)	44.825 (100%)	15.408 (42%)	21.249 (58%)	36.657 (100%)

De ello, el Costo de Ingeniería y Administración es 15% de Costo de Obras físicas, Imprevistos es el 38%

resultante de la suma de Contingencia Física 10% y Escalamiento del Costo 28% (De ello moneda local 8% anual y divisas 6% anual, respectivamente) al que multiplica por la suma de costo de obras físicas y costo de ingeniería y administración.

### 3. Gasto de mantenimiento y administración

El gasto de mantenimiento y administración alcanza a RD\$893.000 para la Alternativa A, y para la Alternativa B, RD\$717.000, de esta cifra, el costo de electricidad para la estación de bombeo ocupa más o menos el 55% del total del gasto.

### 4. Organizaciones ejecutivas y administrativas

A fin de obtener la suficiente eficiencia del desarrollo y beneficio que se espera del Proyecto, se establecerá las organizaciones que estén encargadas del Proyecto, de la ejecución de obras físicas y mantenimiento de las instalaciones. Es decir, al realizar la ejecución del Proyecto, la organización principal deberá ser el INDRHI y con la cooperación de varias secretarías y instituciones como IAD, SEA, Instituto Nacional de Estabilización de Precios (INESPRE) y el Banco Agrícola, etc. se deberá organizar nuevas organizaciones para llevar adelante el Proyecto.

## 1.6 Evaluación del Proyecto

### 1. Precio de arroz

El precio de arroz que constituye la base de cálculo del beneficio del Proyecto, objeto del presente estudio, considerando el precio de arroz en los



Estados Unidos de Norteamérica que tiene el carácter del precio del mercado internacional y el precio de circulación en el mercado dominicano, etc., se calcula en RD\$330 por tonelada a nivel de la finca en cáscara, y de RD\$450 como precio económico.

## 2. Beneficio del Proyecto

El beneficio del Proyecto expresado en término de precio de mercado, conforme al plan de producción agrícola es de RD\$4.258.000 en el plazo mediano según la Alternativa A, y de RD\$9.367.000 en el largo plazo; mientras que según la Alternativa B, es de RD\$4.038.000 y de RD\$9.246.000, en plazo mediano y largo, respectivamente. El beneficio del Proyecto medido en precio económico es de RD\$7.885.000 en el plazo mediano según la Alternativa A y de RD\$15.550.000 en el largo plazo. Por otro lado, conforme a la Alternativa B, es de RD\$7.537.000 en el plazo mediano y de RD\$15.337.000 en el largo plazo.

## 3. Tasa interna económica de retorno

La tasa interna económica de retorno es de 15,5% conforme a la Alternativa A, y de 17,2% según la Alternativa B. También, la tasa interna de retorno ante la diferencia en flujo de caja entre la Alternativa A y la B es de 0,5%, teniendo la Alternativa B una mayor tasa interna económica de retorno que la de la Alternativa A, y al mismo tiempo, el factor de descuento es también superior a 0,6%, por lo tanto, la Alternativa B siempre posee un valor presente neto más grande que el de la Alternativa A.

Y siendo la relación ingresos-costos de la Alternativa B con el factor de descuento de 10% es de 2,4, muestra la factibilidad de realización de la Alternativa B.

Se realizó un análisis de sensibilidad sobre la Alternativa B que es superior a la Alternativa A, siendo sus resultados los siguientes:

- (a) En caso del aumento 10% del Costo del Proyecto : 16,3%
- (b) En caso de la disminución 10% del precio de arroz : 15,4%
- (c) Aumento 10% del costo del Proyecto y disminución 10% del precio de arroz : 14,6%

#### 4. Tasa interna financiera de retorno

Se ha utilizado el precio de mercado por la conveniencia para analizar la tasa interna financiera de retorno y se han obtenido los siguientes resultados:

Alternativa A: 12,2 %

Alternativa B: 13,7 %

#### 5. Ingresos netos del Proyecto

Puesto que la Alternativa B muestra con mejor factibilidad que el Alternativa A tanto en tasa interna económica como financiera de retorno, se estudió el ingreso neto del Proyecto según la Alternativa B y se obtuvo los siguientes resultados:

Concepto	Mediano Plazo	Largo plazo
Producción de arroz con cáscara (tonelada)	40.800	64.050
Ingreso bruto *1 (en miles de RD\$)	13.464	21.137
Costo de producción *2 (en miles de RD\$)	7.620	9.750
Costo de mantenimiento de las instalaciones (en miles de RD\$)	652	652
Ingreso neto (en miles de RD\$)	5.192	10.735

\*1 Con el precio de RD\$330/tonelada

\*2 Salvo el costo de mano de obra propia y gasto de utilización del agua.

#### 6. Amortización del préstamo

Dentro del costo del Proyecto se ha estudiado los siguientes 3 casos como condición de préstamo en el supuesto caso de que RD\$21.249.000 sea préstamo del exterior y se ha concluido que la amortización es posible bajo cualquiera condición.

<u>Interés anual</u>	<u>Plazo</u>	<u>Años de gracia</u>
3%	30	10
4,5%	20	7
6%	15	5



## 7. Evaluación social

Una vez lograda la realización del presente Proyecto, la producción del arroz con cáscara aumentará en 55.000 toneladas. Además por el asentamiento de parceleros en nuevas fincas, la población del área alcanzará a cerca de 15.000 personas. Como también 7.500 Has de superficie del arrozal se convierte totalmente en la de dos cosechas al año, en las épocas de transplante y cosecha absorberá la mano de obra de otras áreas. Con este aumento de la producción de arroz, aumentarán también facilidades, dentro y fuera del área, de secado y de molino, etc., contribuyendo al desarrollo de agro-industrias que utilizan a la paja y al afrecho como también a la ganadería.

## 8. Evaluación global

Por medio del presente Proyecto, el área de El Pozo que ha sido una zona económicamente en vías una quinta de la producción total de arroz del país. Este aumento de producción contribuye no sólo al abastecimiento estable de arroz sino también al ahorro de divisas y, al mismo tiempo, dará un gran estímulo a las zonas adyacentes, El Aguacate y Limón del Yuna. La Alternative A y la Alternativa B propuestas, vistas desde punto de vista del aspecto del planeamiento de riego y drenaje, son más o menos homogéneos, de modo que la evaluación global será efectuada por evaluaciones económica y financiera en respecto de la relación costos-beneficios, y se puede estimar que la Alternativa B que obtuvo más alta evaluación es más factible que la Alternativa A.

## RECOMENDACIONES

### 1. Realización temprana del Proyecto

Tomando en consideración los efectos económicos y sociales del desarrollo agrícola de la República Dominicana, no solamente en el área de este Proyecto, recomendamos la realización lo más pronto posible del presente Proyecto.

Este Proyecto abarca no sólo la agricultura sino que se extiende a variadas actividades y, por lo tanto, es necesario asegurar una coordinación entre ellos.

### 2. Organismo del Proyecto

En la realización del trabajo de construcción, el eje principal es INDRHI. Sin embargo, se requerirá la participación de IAD a cargo del asentamiento y SEOPC en relación a caminos generales, necesitando constituir con personales necesarios en cada uno de ellos.

### 3. Obras de Construcción

- 1) Antes de comenzar el trabajo, se requerirá el ajuste satisfactorio sobre la expropiación de terrenos con los propietarios de terrenos del área donde están programadas las diferentes instalaciones.
- 2) Las obras de construcción deberá empezar por las instalaciones de riego que producirán los efectos más rápidos.
- 3) Es necesario emplear, como trabajadores con mayor prioridad, a los agricultores que sufrirán el descanso temporario debido a la construcción de canales de riego y de drenaje.

4) Debido a que la configuración de la costa marítima puede cambiar considerablemente por el establecimiento de diques longitudinales, es necesaria la ejecución por etapas, considerando las influencias resultantes.

5) Se requerirá realizar el sondeo mecánico del sitio propuesto antes del diseño y construcción de las infraestructuras principales.

#### 4 Ordenamiento de factores básicos de la vida y de la sociedad

1) Debido a que no está ordenada el factor básico de la vida como ser agua, electricidad, etc., El Pozo, se requerirá ir equipando teniendo en cuenta el equilibrio con otras áreas.

2) Los agricultores se asentarán en nuevas fincas, según el plan agrícola que incluyen a los ya asentados.

#### 5 Técnica de exploración agrícola

Debido a que el crecimiento de plantillas tiene la influencia más grande en la producción de arroz, se necesitará extender la técnica sobre el tratamiento previo de semillas, cantidad de siembras, semilleros, etc.

#### 6 Organización para operación, mantenimiento y administración del Proyecto

Debido a que el éxito del Proyecto depende de la operación, mantenimiento y administración de facilidades se necesitará establecer una

organización de su administración y operación formada en torno a INDRHI, con, IAD y SEA.

#### 7. Mantenimiento y administración de canales en los extremos aguas abajo

La operación y el mantenimiento de los canales principales de riego y drenaje estarán a cargo del organismo del Proyecto, pero los trabajos de deshierba, limpieza del barro, etc. en los extremos aguas abajo deberá ejectar de colaboración entre los parceleros.

#### 8. Desarrollo de asentamiento colectivo

La rentabilidad del asentamiento colectivo es más alta en comparación con asentamiento individual y es efectiva desde punto de vista de mano de obra, y maquinarias agrícolas siendo necesario impulsar en el futuro.

#### 9. Contramedidas frente a inundaciones

##### 1) Presa para el control de inundaciones

En el presente Proyecto, se planean como medida contra inundaciones, la ampliación del ancho de los ríos Nagua y Helechal, construcción de compuerta contra mareas y el mejoramiento del sistema de drenaje en el área y por medio de estos se acortará en gran medida el tiempo inundado del arrozal, pero ello no es solución de fondo para las inundaciones. Para ella es necesario un estudio sobre la presa para el control de inundaciones en el río Nagua, juntamente con la realización de presente Proyecto.

2) Reforestación

Como medidas frente a inundaciones y para formación natural de recursos hidráulicos del río Nagua, se requerirá la realización sin demora de estudios sobre las vegetaciones montañosas y sobre la repoblación forestal en la cuenca.

10 Continuasión de la observación de la hidrología

En este momento está en realización la observación del nivel de agua, cantidad de lluvias y el nivel de marea en El Pozo y en los alrededores, cuyos datos contribuirán en grandes medidas no sólo a este Proyecto sino a otros proyectos similares. Por lo tanto, se requerirá seguir continuando la observación.



# **CAPITULO 1: INTRODUCCION**

1000

70

4

7

4

1000

4

1000

1000

4

4

4

4

4

4

4

4

## CAPITULO 1 : INTRODUCCION

### 1.1 ANTECEDENTES

La República Dominicana posee el 20% de tierra apropiada para la agricultura en todo su territorio nacional y además, su geografía favorece el cultivo de variados productos agrícolas debido a la diferencia de alturas desde 0 a 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Reflejando esto, la proporción que ocupa los productos agrícolas y sus manufacturas dentro de la exportación es alrededor del 60%. Sin embargo, la realidad del país es que importan los alimentos tales como arroz y trigo.

El Gobierno Dominicano, en su Proyecto de Desarrollo Económico, ha decidido dar la mayor prioridad a la Agricultura para que se promocióne su desarrollo. Para este efecto, se tomarán los objetivos tales como el autoabastecimiento de los alimentos, el refrenamiento del movimiento de población hacia las ciudades por medio del empleo estable en el área rural, la exportación de los productos agrícolas, sus manufacturas y la promoción de industrias agrícolas.

Por tales circunstancias socio-económicas, el Instituto Agrario Dominicano (IAD) trata el autoabastecimiento de los alimentos con la ampliación de tierras agrícolas y promocióne el desarrollo agrícola de AGLIPO colocando como base el desarrollo del cultivo de arroz en Bajo Yuna, para materializar el desarrollo regional mediante el plan de consolidación de asentamientos.

El AGLIPO (superficie aproximada de 22.000 Has) que se encuentra ocupando la Provincia de María Trinidad

Sánchez y la Provincia de Duarte es el área de asentamiento en donde se cultiva principalmente el arroz en Bajo Yuna y es el nombre genérico abreviado de los tres sectores "El Aguacate", "Limón del Yuna" y "El Pozo".

Los caracteres comunes de estos tres áreas es que son las zonas de cultivo de arroz en los asentamientos y del IAD, requiriendo el mejoramiento de sistema de drenaje por ser llanura plana, los niveles tanto técnicos como económicos de los parceleros, son generalmente de mismo nivel.

El Gobierno de la República Dominicana solicitó al Gobierno del Japón una colaboración para el Proyecto del Desarrollo Agrícola del AGLIPO y en respuesta a la solicitud, el Gobierno Japonés decidió la colaboración a dicho Proyecto. De acuerdo a esta decisión, JICA envió una misión de los estudios preliminares dirigida por el Sr. Takashige Kimura a la República Dominicana entre el 6 de octubre y el 27 de octubre de 1979.

El informe de la misión preliminar aconsejó a continuación:

- (1) El Pozo tiene más factores de inicial desarrollo dentro del AGLIPO; El área está ubicado en una llanura plana, área de la costa y tiene peores sistemas de riego y de drenaje y requiere más inversiones para instalar las infraestructura agrícola y establecer tecnologías civiles más avanzadas por medio de dragas y obras de despotadura, por estas razones se efectuará el estudio de factibilidad de esta área.

- (2) Se recomendó instalar los limnógrafos en los Ríos Yuna y Nagua para la medición de niveles y gastos de agua. El Gobierno del Japón, de acuerdo a esta propuesta, tomó la decisión de llevar a cabo el estudio de factibilidad e instalar los limnógrafos. En base a esta decisión, JICA envió una misión dirigida por el Sr. Youji Takano en abril de 1980 y se instalaron los limnógrafos en los Ríos Yuna y Nagua y las miras de gastos de agua en los Ríos Nagua y Helechal.

También fué enviada otra misión para establecer el Alcance de Trabajos sobre el estudio de factibilidad en julio de 1980 dirigida por el Sr. Tadashi Sakamoto y después de la discusión con el Gobierno de la República Dominicana, se firmó un Acuerdo sobre Alcance de Trabajos.

En base a este Alcance de Trabajos, JICA envió la misión en tres veces a la República Dominicana y realizó el estudio de factibilidad.

## 1.2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

1

El Alcance de Trabajos acordado por los gobiernos de la República Dominicana y del Japón es como sigue:

De acuerdo con el resultado de las investigaciones en la República Dominicana, se ejecutarán los siguientes trabajos y se elaborarán los informes.

- (1) Diseño preliminar del Proyecto
- (2) Plan de la ejecución del Proyecto



- (3) Estimación de costo y beneficios del Proyecto
- (4) Evaluación económica del Proyecto

### 1.3 DESCRIPCION DE LOS ESTUDIOS

Los estudios fueron ejecutados en tres veces entre los años 1980 y 1981 cuyos contenidos son como sigue:

- 1) El Primer Trabajo (Del 3 de agosto de 1980 al 16 de octubre de 1980)

En el primer año de los dos años del estudio, se dió énfasis en coleccionar los datos e informaciones básicos que sirvan para diseñar el Proyecto para zonas que están dentro y fuera de El Pozo y se estableció el plano básico de este Proyecto, cuyos detalles son los siguientes:

- (1) Examinar los datos e informaciones básicos para trazar un proyecto del Desarrollo Agrícola. (hidrología, sistema hidráulico, suelos, uso de la tierra, agricultura y agroeconomía)
  - (2) Analizar los datos e informaciones, comprender el estado actual del área y trazar una idea básica del Proyecto.
  - (3) Elaborar los mapas sobre el sistema hidráulico, el suelo y el uso de la tierra.
- 2) El Segundo Trabajo (Del 18 de noviembre de 1980 al 13 de enero de 1981)

Junto con el mapa topográfico y de datos de hidrología logrados en el primer trabajo, efectuar los estudios sobre asuntos que son convenientes dejar,

completado previamente para ser más eficaz en el momento del estudio de factibilidad en el segundo año, cuyos contenidos son los siguientes:

- (1) Formar las fotos mosaicos por medio de aerofotografías para llevar a una condición posible de modificar el mapa topográfico elaborado en 1967.
  - (2) Para completar los datos de hidrología, instalar los limnigrafos y los pluviógrafos en Cinta Negra en la cuenca del Río Nagua y colocar los mareógrafos en Playa El Diamante.
  - (3) Colección de los datos complementarios del primer trabajo y ejecución de las investigaciones.
- 3) El Tercer Trabajo (Del 19 de julio al 24 de agosto de 1981)

A base del plano básico del primer trabajo, se hicieron los estudios y preparativos de los informes para terminar el estudio de factibilidad cuyos detalles son como sigue:

- (1) A base de las fotos mosaicos del segundo trabajo, se modificaron las partes principales del mapa topográfico del área con la escala 1/10.000.
- (2) Los estudios concernientes a los datos e informaciones necesarios para elaborar el Proyecto (hidrología, plan de obras físicas, plan de explotación agrícola, plan de asentamientos, instalaciones hidráulicas, agroeconomía y socio-economía).

- (3) El sondeo mecánico para captar el estado del base de tierra en los sitios propuestos a construir las instalaciones tales como ser estación de bombeo y compuerta contra mareas.
- (4) De acuerdo con el análisis de datos coleccionados del primero a tercer trabajo, planear un plan de obras físicas, el costo y beneficio del Proyecto, evaluación económica, análisis financiero y evaluación social y completar las recomendaciones del Proyecto.

Los resultados de los estudios del Proyecto se resumen en los informes abajo mencionados.

- 1) Informe Principal (en japonés y en español)
- 2) Anexo (I) (en español)  
Datos complementarios del Informe Principal
- 3) Anexo (II) (en español)  
Planos

## **CAPITULO 2: ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

2023年12月25日



## CAPITULO 2 : ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### 2.1 ECONOMIA NACIONAL Y AGRICULTURA

#### 2.1.1 Economía Nacional

##### 1) Producto Bruto Interno (PBI) y Sector Agrícola

El Producto Bruto Interno del año 1980 de la República Dominicana al precio de 1970, llegó a RD\$2.900 Millones. Siendo el promedio anual de la tasa de crecimiento real entre 1975 a 1980 de 4,8%, el PBI per cápita al precio de 1970, se supone más de RD\$530. Calculado esto al precio nominal de 1980, se sobrepasa el gran límite de RD\$1.000.

La proporción que ocupa el sector agrícola dentro del PBI, es generalmente alrededor de 11% desde 1975 y esta contribución sigue a la de manufactura y comercio. Sin embargo, la contribución a la balanza de pago internacional es sumamente alta, es también importante como lugar de actividad de la población económicamente activa y también es un sector importante desde el punto de vista de oferta de materias primas al grupo que constituye el centro de la Industria Manufacturera como ser Refinerías de Azúcar, Tabaco, Hilandería de Algodón, etc. (Industrias de Productos Alimenticios 68%, Tejedurías 2%, dentro de toda la industria al precio corriente de 1979).

Pero, desde 1975, el promedio anual de la tasa de crecimiento de la Agricultura ha sido del 2,4%, siendo mitad de la tasa de crecimiento del PBI. Una de las causas de ella es que no están dando

efectos conjugados los dos pilares de la política agraria del Gobierno, la reforma agraria y la ampliación de la zona bajo riego que tuvo como meta mejorar la productividad de la tierra.

2) Recursos Agrícolas

Dentro del territorio nacional de 48.000 Km<sup>2</sup>, la tierra apta para la agricultura es de 965.000 Has (cerca de 20%) y de ella la superficie regable es de 600.000 Has (12,6%).

3) Recursos Humanos

Según el censo nacional efectuado en enero de 1970, la población total alcanza alrededor de 4 millones de habitantes, de ellos los que viven en el sector urbano ocupa el 40%. La tasa de analfabetos de más de 10 años de edad del sector urbano es alrededor de 18% y en la zona rural alrededor de 42%. La población estimada para 1980 suponiendo una tasa de crecimiento de cerca de 38%, alcanzaría a 5,4 millones y de ella los que habita en el sector urbano habría sobrepasado la mitad. En 1990, la población habría sobrepasado de 7 millones y la proporción de habitantes urbanos se estima que llegaría al 60%. La cantidad de desocupados de 360.000 personas (22% de la población económicamente activa) de 1980 aún bajando la proporción al 10% por diversas políticas de promoción industrial resultaría un aumento real de 750.000 personas. La cantidad de analfabetos habría aumentado de 980.000 en 1980 a 1,26 millones en 1990. Estos al igual que en el caso de desocupados, aún suponiendo que por el esfuerzo del Gobierno y particulares haya bajado del 17,5% al 17,2%, la cifra real llegaría mostrar el aumento.

En el año 1970, la población económicamente activa de más de 15 años que estaba trabajando en la Agricultura, Forestación y Pesquería, era de 550.000 personas (45%). La tendencia a la concentración urbana y la disminución de relación de personales dedicadas al sector de la industria primaria, si se consi era que en 1980 ésta sea de 37% la población económicamente activa que se dedica a la Agricultura, Forestación y Pesquería, se estima que será alrededor de 600.000 personas.

#### 4) Estructura del Comercio Exterior

La estructura tradicional del comercio es como sigue:

**Exportación:** Productos agrícolas y sus manufacturas (Azúcar crudo, café y cacao en granos, tabaco en hojas, etc.). (La relación promedia de composición de los años 77 a 80 ha sido del 55%). Además; Los Recursos Minerales (Oro, hierro, níquel, bauxita, etc.) (La relación promedia de composición de los años 77 a 80 ha sido del 30%).

**Importación:** Combustibles de petróleo, Productos de petróleo y Productos industriales.

##### (1) Productos para Exportación

Tanto los productos agrícolas como también los recursos minerales son los grupos de mercaderías que reciben el efecto de fluctuación del mercado internacional, siendo de estructura difícil de establecer una política de desarrollo de exportación a largo plazo, aunque se haya concentrado en azúcar crudo, existen los puntos ventajosos de no ser monocultura y en especial, poseer cerca un gran mercado como los Estado Unidos

y que ese país sea el destinatario de 50 a 60% de la exportación.

(2) Productos para Importación

En el año 1980, la importación de combustible líquido se llegó a ocupar el 25%. Según el Plan Trienal de Inversiones Públicas en el año 1983, se calcula que alcanzaría al 36%. Más de la mitad de ella es lógico que sea ocupada por materiales industriales, sumando a ella cereales, aceites y grasas, la importación en 1980 se llegaría al 7%. En el plan se contempla para 1983 también 7% lo que refleja la situación real y del futuro cercano en donde la tasa de aumento de la producción agrícola no alcanza al aumento demográfico.

5) Balanza Comercial

La Balanza Comercial, excepto 1975, se viene evolucionando siempre con déficit, y en adelante esta diferencia tendría a aumentar. El pago de fletes y seguros, y la balanza de servicios en donde ocupa la mayor parte el turismo y la remesa correspondiente a la inversión foránea, también están evolucionando con la tendencia similar.

La Balanza de Pago que complementa a ella su principal rubro es el crédito del sector no monetario siendo poca la inversión exterior. En este sector se vió un aumento de 59% en relación al año anterior pero ello se debió principalmente, a la introducción del sistema de cambio dual.

6) Inversión Total Interno

El promedio anual de la tasa de aumento entre los años 1975 a 79 de Inversión Total (al precio de 1970)

está evolucionando con un bajo nivel de 4,8% y la inversión a maquinarias e instalaciones muestra una disminución del 1,1%. Esto indica el esfuerzo hecho para mantenimiento de infraestructura como ser los mejoramiento de caminos, desarrollos urbanos, etc., con el poco capital.

Tal como muestra el plan de balance financiero para los años 1981 a 83, el Gobierno mantuvo siempre bajo el Egreso Ordinario tratando de mantener el excedente ordinario a más del nivel de 30% del Ingreso Ordinario y que también trata de mantener en lo futuro. Pero esta pauta pudo mantener hasta 1977, luego hasta 1980 en realidad el fondo de inversión se viene experimentando la estrechez siendo 20% en 1978, 10% en 1979 y 14,5% en 1980. Esto se debe por un lado a que el ingreso depende de gravamén a la exportación y por otro al aumento de egreso debido a la inflación.

Sumados a la disminución del surplús del Gobierno, en 1980 que disminuyó el préstamo del exterior, el monto de inversión de los bancos privados alcanzó a once veces el surplús ordinario. El 83% de la inversión ha sido utilizado para el sector privado y el 60% de ella al sector relacionado con la producción. (sector agropecuario 8%) Esto es un movimiento de capital de acuerdo con la política de protección como ser derecho de aduana, etc., pero no puede negar que está produciendo un efecto secundario de aumento de importación de las materias primas, materiales y bienes intermedios.

Por consiguiente, de que el Gobierno esté impulsado la política de desarrollo económico poniendo la mayor prioridad en el desarrollo al sector agropecuario como medio de superar esta estrechez,



se basa en el reconocimiento de que este sector es sector productivo básico que influencia a toda la economía nacional como ser autoabastecimiento (sustitución de importación) de alimentos, problemas de ocupación, la realización de justicia social, exportación de productos agrícolas, promoción de industria de productos agrícolas y conservación suelo, etc.

7) Plan de Desarrollo Económico

(1) Diferentes Metas del Desarrollo

Según el plan trienal de inversiones públicas 1981 a 1983, el promedio anual de la tasa de crecimiento del PBI es de 5,5% (sector agropecuario 4,0%, exportación 6,1% e importación 2%).

(2) Programa de Inversiones

En el programa de Inversiones Fijas por Sectores 1981 a 1983, la inversión total del Capital Fijo del período, se supone que alcanza a RD\$1.720 millones y de ella la inversión del sector agropecuario que sobrepasa al eléctrico y comunicaciones, es de RD\$436 millones, ocupando 25% del total.

Viendo el programa de inversiones por relación de composición por sectores de organismos gubernamentales, el gobierno central ocupa el 38%, las distintas secretarías y instituciones descentralizadas y autónomas 62%, SEA 19,4% del presupuesto del Gobierno, INDRHI 42,1% de la parte de secretarías y instituciones descentralizadas e IAD 19,9%. Si vemos el total de programa de inversión pública que empezó en 1980 y que colocó como nivel a los 10 años de

la década del 80, de la inversión total de RD\$ 3.900 ocupa el Gobierno central 28,4% y de ella SEA 23,2%, INDRHI 28,2% de las secretarías y instituciones descentrizadas del estado y IAD 7,6%.

Discriminando el fondo por fuentes, existe la fuerte dependencia del fondo exterior que pasa el 50% del total de fondo necesario, pero del préstamo exterior, el asegurado no es más que unos 30%.

Dentro de plan trienal 1981 a 1983, de los principales proyectos que casi están decididas las tratativas del préstamo del exterior y de ellos los del sector agrícola son los siguientes:

	Préstamo exterior (RD\$1000)
Asentamiento Bajo	10.050
Yaque del Norte	
Presa de Madrigal y Obras complementarias	41.720
Río Blanco (presa y embalse)	25.810

## 2.1.2 Agricultura

### 1) Mano de Obra

Es un conocimiento generalizado de que en la zona rural existe una potencia utilizable de la mano de obra, pero la salida de esta mano de obra a los Estados Unidos y entrada desde Haití de la mano de obra para la plantación de caña de azúcar la están complicando la situación laboral.

La productividad laboral es sensiblemente mayor en los grandes establecimientos agrícolas en donde está avanzada la mecanización. La productividad de fincas más de 31,5 Has es cerca de 80 veces a las de menos de 0,63 Ha y 10 veces a las de más de 0,63 a 6,3 Has.

## 2) Utilización de la Tierra Agrícola y Reforma Agraria

Visto desde los años 1973 a 76, la superficie cultivable está ampliando por aumento de terrenos cultivables de las granjas. La tasa de aumento ha sido del 5%.

La reforma agraria del IAD está siendo impulsada desde 1962 y la cantidad de asentamientos realizados hasta 31 de diciembre de 1980 es de 398 actos, 354.000 Has de superficie distribuida, 55.586 parceleros asentados y 358.832 de carga familiar.

El grado de contribución al total de producción agrícola de la producción de zonas en donde se efectuó la reforma agrícola en 1980, medidos en alimentos principales arrojan el 31% de arroz, el 16% de maíz, y el 11% de yuca.

## 3) Riego

La totalidad de la superficie del terreno bajo riego en el año 1979 era de 170.000 Has. Esto corresponde a cerca de 30% de la superficie de riego posible. Por otro lado, la superficie realmente cultivable bajo riego en 1979, no ha sido más que 45.500 Has (48.400 Has en 1980).

Esto se debe a que aparte del envejecimiento de todas las instalaciones se ha sumado el desastre de huracán de octubre de 1979. En el momento del año 1977, la superficie total de la tierra irrigada era de 127.000

Has, el plan de nuevas instalaciones de 41.000 Has y plan de modificación y nuevas mejoras de 31.000has.

En 1978, el 59% de la tierra irrigada se ha destinado al cultivo del arroz y plátano y 15% a caña de azúcar y cultivo de pastizales, 25% a cultivos de habichuela, maíz, vegetales oleaginosos, tomate, cebolla, etc.

El aumento de productividad agrícola se puede decir que se basa en dos pilares que son elevación de interés de los agricultores y el mejoramiento de la calidad de la infraestructura para producción como son las instalaciones de riego. Si el anterior se logra con una distribución justa del terreno, el último aún existiendo diferencias de resistencia, está en la distribución de redes de instalaciones de riego capaz de resistir suficientemente a los huracanes que azotan todos los años.

Luego, en la agricultura que es un sector más privilegiado del programa de desarrollo de la década del 80, la formación de zonas de regadío y las obras de mejora que necesita un gran monto de capitales, es una empresa de urgente necesidad.

#### 4) Situación de Producción Agrícola

El promedio anual de la tasa de crecimiento del monto de la producción agrícola de 1975 a 1979 (al precio de mercado) ha sido de 2,3%. De ella los cereales han registrado buenos resultados con 13,5%. Las demás fuera de la producción de fibras con 9,3% y productos de exportación con 3,7% están estancadas.

Los principales alimentos de la población son cereales (arroz, maíz, trigo), habichuelas, raíces (yuca, batata, yautía) y plátano. Además dentro de los

importantes hay aceites comestibles. Fuera de cereales, habichuelas y grasas, la demanda está siendo cubierta con los productos nacionales. El trigo no se produce en absoluto y es totalmente importado. Además la parte faltante de arroz y maíz están siendo cubiertas por la asistencia alimentaria de PL-480 de los Estados Unidos y por la importación dentro del margen permitible de la situación de divisas.

Los principales cultivos para exportación son caña de azúcar, café, tabaco y cacao. La mayor parte de la producción de caña de azúcar está bajo la administración del CEA.

Geográficamente es templado, con mucha lluvia y en general está bajo un ambiente apto para la producción agrícola pero sumado a huracanes que azotan todos los años también está recibiendo los daños de sequías que son estacionales. En los últimos años éstas hubieron en los años 1975 y 1977. El promedio anual de la tasa de crecimiento real para la producción agrícola de 1980 a 1982 está fijada en un 8,35%.

#### 5) Financiamiento Agrícola

En el ejercicio entre julio de 1978 a junio de 1979, el monto total de préstamo al sector agrario, ha sido de RD\$260 millones, siendo los tratados por Banco Agrícola 62,3%, Bancos Comerciales 29,8%, demás Entidades Financieras Privadas 7,3% y Fondo de Desarrollo Dominicano 0,6%.

En cuanto al préstamo a corto plazo, la proporción entre las instituciones cambia enormemente tales como: Banco Agrícola 48%, Bancos Comerciales 6%, Entidades Financieras Privadas 45% respectivamente según el resultado del año 1978. (El Gobierno planea reducir esta proporción al 16% en 1982).

Alrededor del 35% del total está ocupado por préstamos menores de menos de RD\$2.000 por unidad y su tasa de devolución es superior al 80%.

El 78% del monto total del préstamo del Banco Agrícola ha sido en inversiones en cultivos con semillas (Al sector ganadero 18%).

En la postrimetría de la década del 70, el monto de préstamo agrícola era de alrededor de 20% de la producción total del sector agrícola.

El préstamo al cultivo de arroz ha sido en 1979 de 13.000 unidades (19,6% del total del sector agrícola) monto total de su préstamo RD\$56 millones (33.3%) siendo por cada unidad promedio de RD\$4.323,5.

El fondo del Banco Agrícola proviene del préstamo del exterior 43,5% y del presupuesto del gobierno 35,9% (El gobierno proyecta para el año 82 elevar esta relación al 51%).

#### 6) Técnica Agrícola en General

Uno de los objetivos de la política agraria es hacer aumentar la cantidad de producción agrícola, realizando una producción agrícola estable, utilizando tierras regables por pequeñas capas de los productores que han sido creados por la reforma agraria. El aumento de la productividad es conjuntamente con la financiación influenciada por el resultado de la introducción de la técnica agraria.

Para efectuar un armonioso traspaso de técnica como ser, la fertilización, medidas contra plagas, la producción de variedades mejoradas, la introducción

de maquinarias agrícolas adecuadas, es necesario aumentar el nivel de educación de las capas sociales de agricultores receptores de aquellas al mismo tiempo de instruir a los personales técnicos de diferentes niveles que deben dedicar a su difusión.

Actualmente en julio de 1979, la cantidad de técnicos pertenecientes a los organismos del gobierno relacionados con la agricultura es de 2.371 personas, ocupando el 43% los egresados universitarios.

## 2.2 PRODUCCION Y COMSUMO DEL ARROZ

### 2.2.1 Producción

A continuación, se muestra el resultado de la producción del año 1978 y la meta del año 1982 relacionados con el cultivo de arroz que posee la superficie cultivada que sigue a las de caña de azúcar y café.

	Año 1978			Metas de 1982	Tasa de Crecimiento Promedio Anual
	Bajo Riego	Temporal	Total		(1978-1982) (%)
Producción (1.000 T)	207,6	20,8	228,4	289,5	6,1
Superficie (1.000 Has)	88,5	13,8	102,3	104,3	0,5
Rendimiento (ton/ha)	2,35	1,51	2,23	2,78	5,6

"Plan de Desarrollo Agropecuario 1980 - 1982", SEA 1979

Del anterior se puede ver el esfuerzo del gobierno de lograr el aumento de producción mediante el aumento de la productividad.

El 80% del préstamo a los cultivadores de arroz proviene del Banco Agrícola y el 20% de los prestamistas privados.

Las especies mejoradas están introducidas en el 75% de la superficie cultivada por el arroz. El 65% de las variedades mejoradas son Juma 57,58 y hay quién a nivel de producción comercial logró el rendimiento del arroz en cascara de 6,6 ton/ha.

Los fertilizantes están siendo usados en más de 95% de tierras cultivadas pero para que pueda efectuar una adecuada fertilización en cantidad, composición, época, etc., es necesario una mayor actividad en su difución. Lo mismo se puede decir en cuanto a medidas contra plagas y la escardadura.

Junto con la realización de diferentes planes relacionados con la racionalización del riego, drenaje y uso de la tierra, se puede suponer que en adelante se irá ampliando la superficie del cultivo.



## 2.2.2 Relación de Demanda y Consumo

Contemplado el movimiento de relación entre demanda y abastecimiento de arroz en el país, el porcentaje de incremento en el decenio de 1970 se corresponden, 3.8% en producción, 5.4% en consumo, 3.0% en población y 2.4% en consumo por persona/año. Se estima que el volumen de producción llegará de 170,000 toneladas a 200,000 toneladas en termino de arroz blanco.

Para lograr una producción de 170 a 200 mil toneladas calculado en arroz blanco en 1990, calculado el rendimiento promedio de arroz en cáscara de 3 ton/ha, se necesitará una superficie cultivada de 90 a 100 mil Has. Si se supone que la superficie irrigada sea 90%, sería suficiente con 80 a 90 mil ha de suelo irrigado. Esto es un límite posible aún si todo fuera de un solo cultivo al año.

CUADRO 2.2.2 RELACION DE DEMANDA Y ABASTECIMIENTO DE ARROZ BLANCO

Arroz con cascara 100 = Arroz blanco 65

Año	Producción (en miles toneladas)	Importación * (en miles toneladas)	Consumo (en miles toneladas)	Poblacion (en miles personas)	Consumo por año/persona (kg)
1970	113	0	113	4,060	27.8
1974	128	31	159	4,560	34.9
1976	137	24	161	4,840	33.3
1977	131	33	164	4,980	32.9
1978	148	3	151	5,120	29.5
1979	158	23	181	5,280	34.3
** 1980	141	49	190	5,430	35.0
*** 1990	173	119	292	7,300	40.0

#### Fuentes

- 70 : "Sistema de Mercadeo Agrícola en RD", SEA 76
- 74,76 - 78 : "Plan de Desarrollo Agropecuario  
1980-1982", SEA 79
- 79 : "Informaciones Básicas del Sector  
Agropecuario 1979", SEA 80
- 80 : "Boletín Informativo Anual 1980", IAD 81
- 90 : "Plan Trienal de Inversiones Públicas 1981-1983",  
ONAPLAN 80

#### Notas:

- \* La cantidad importada es una cifra calculada en base a cantidad consumo menos cantidad producción y se diferencia de la cifra real de importación.
- \*\* La cantidad de producción y población se basan en los datos estadísticos. La cifra es la cantidad calculada. Luego la cantidad consumida y importada también son las cifras calculadas.
- \*\*\* Dentro del volumen proyectado, sólo la cantidad importada y la población están descritas en los datos. Las demás cifras son obtenidas suponiendo que la cantidad de consumo anual por persona sea de 40 Kg.

#### 2.2.3 Tendencia del Consumo

Según las encuestas para los parceleros del área, la cantidad de familias con entradas mensuales menor de

RD\$200 es 2/3 parte del total y con más de RD\$600 menor del 7%. El coeficiente Engels es 40% en el sector urbano de las ciudades y 65% en la zona rural excluyendo zonas marginales de la urbe. Dentro del consumo de cereales la proporción que ocupa el arroz es en los primeros 63% y en los últimos 89% y la cantidad de consumo del arroz es en los primeros de 30 Kgs., y los últimos de 45 Kgs.

Viendo por estrato social, el consumo anual de arroz blanco en el sector urbano de las ciudades de baja renta con entrada mensual más de RD\$50 a RD\$100, es de 21 kgs., los de renta mensual de RD\$200 a RD\$300, 31 kgs., y en sector rural con rentas anteriores son respectivamente de 28 y 48 Kgs.

Comparando con el precio por unidad de calorías consumidas, al precio de 76, el arroz fue 1/10 de habichuela, y 1/4 de plátano. El monto promedio que invierte para la compra del arroz es como sigue:

- En las ciudades, 1,8 veces más que el monto promedio de los platanos,
- 2,4 veces más que el estrato urbano renta mensual 50 a 100,
- 3,3 veces más que el promedio de zona rural y,
- 4,6 veces más que el estrato rural renta mensual 50 a 100

La proporción del consumo de caloría por el arroz comparado con el total de calorías consumidas, en el estrato renta mensual de 0 a 50 es del 21% y el estrato más de 300 es del 21%.

La proporción del consumo de caloría de otros alimentos son como sigue:

Yuca : 8% en el estrato 0 a 50  
1% en el estrato más de 300

Plátano : 22% en el estrato 0 a 50  
14% en el estrato más de 300

Carne : 3% en el estrato 0 a 50  
9% en el estrato más de 300

En el caso del arroz, tiene la tendencia de consumir la misma proporción en los diferentes estratos. Además, la cantidad de consumo tiende a aumentar año tras año, y se cree que en el futuro la cantidad del consumo se elevará a 40 Kgs/persona/año. El factor que impide este aumento es falta de aumento de cantidad de producción pero la demanda potencial es grande.

#### 2.2.4 Perspectiva de Auto Abastecimiento

Suponiendo que el promedio per cápita en 1990 de la cantidad de producción correspondiente a la demanda sea 40 Kgs., (arroz blanco) y la población 7,3 millones, la cantidad total anual de consumo llegará a alrededor de 300 mil toneladas. Esto calculado en arroz con cáscara sería de alrededor de 460 mil toneladas.

Ahora, si se supone el total de suelo cultivado en 110 mil ha (irrigado 100 mil ha y arrozal de temporal 10 mil ha) y la deficiencia técnica se ha vencido en cierta medida con especies mejoradas y la técnica de cultivo y que se ha llevado a suelos posibles de dos cultivos al año, sería.

Arrozal irrigado				
1er. cultivo	=	100 mil Ha	x 3,5 t/ha	= 350 mil Ha
Arrozal irrigado				
2º. cultivo	=	50 " "	x 2,0 " "	= 100 " "
Arrozal de				
temporal	=	10 " "	x 1,5 " "	= <u>15 " "</u>
				465 mil Ha

y podría ofrecer la perspectiva de autoabastecimiento.

Este programa se ha pensado en base a 90 mil ha de suelo irrigado de 1978 y más que esforzar de ampliar la superficie de riego, el esfuerzo principal está en uso intensivo con mejoras del actual suelo con riego, y es realmente la forma de pensar acorde con el propósito de presente proyecto AGLIPO. Además al entrar a la década del 90, la cantidad de producción de la zona del proyecto AGLIPO contribuirá en gran forma en el total de la cantidad de producción. La supuesta productividad promedia reforzada de 3t/ha está debajo de la meta a mediano plazo de la zona de producción del proyecto AGLIPO de 3,5 t/ha y su perspectiva podría decir que es posible su realización.

## 2.3 PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA

### 2.3.1 Programa de Inversiones

Según el Plan Trienal de Inversiones Públicas (1981-1983) de la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) las dos metas de la inversión en el sector agrícola son el aumento de la cantidad de producción agrícola y el aumento de la renta de los agricultores. Estos dos factores están relacionados mutuamente y dentro del período de estos tres años de 1981 al 83, se invertirán RD\$624 millones y RD\$1.200 millones respectivamente. Según el plan en este período se ordenarán 33.000 ha de suelo irrigado, y luego en 5 años se ordenarán 55.000 ha. Para las obras de riego y desagüe se invertirán RD\$210 millones.

Dentro del Proyecto incluyen el plan de irrigación de Yague del Norte, plan de rehabilitación y ampliación de los sistemas de riego en la influencia de las presas Valdesía y Sabaneta.

### 2.3.2 Plan Regional de Desarrollo del Cibao Oriental

#### 1) Descripción del Plan

Las actividades para elaborar la versión preliminar del plan regional del desarrollo del Cibao Oriental se llevaron a cabo por una Unidad Técnica compuesta de los técnicos de la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) y de la Organización de los Estados Americanos (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 (Cibao Oriental), 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) Diagnóstico de Llanura de Nagua (Area del proyecto El Pozo)

Para efectos de planificación, el Cibao Oriental ha sido sub-dividido en nueve zonas de desarrollo, en base a sus características físicas, a la localización de la población, a sus disponibilidades de recursos naturales y a su potencialidad de desarrollo.

Entre estas nueve zonas, el área del proyecto El Pozo, está incluido dentro de la llanura de Nagua.

Contrariamente a sus posibilidades, la zona con una extensión de unos 150 km<sup>2</sup> ha tenido un desarrollo muy limitado en el último decenio. Nagua, la ciudad más importante de la zona, tiene todas las condiciones para constituirse en un verdadero polo de desarrollo, donde se pueden ubicar o mejorar los servicios para toda la zona y donde también pueden ubicarse agroindustrias de importancia.

La zona de la Llanura de Nagua se puede dividir en dos subzonas, especialmente por la calidad de sus suelos. La subzona norte presenta una predominancia de suelos cuya fertilidad natural es de moderada a alta y son especialmente apropiados para el cultivo de arroz con riego.

En la subzona sur predominan los suelos de naturaleza orgánica que por sus condiciones especiales deben tener un manejo especial para su uso agrícola.

La producción de arroz es posiblemente la actividad productiva de mayor importancia de la zona y tiene las posibilidades de incrementarse tanto por la extensión del área de cultivo, como por una mayor tecnificación donde debe incluirse la seguridad de la disponibilidad de agua para riego.

De acuerdo con la clasificación de tierra con fines de riego, la mayor parte de la subzona norte es regable, ya sea para el cultivo de arroz o para pastos.

3) Proyectos Integrados Propuestos según Zonas de Desarrollo.

Se señalan los proyectos de inversión respecto a la Llanura de Nagua.

(1) Agricultura

- Cultivo de arroz en Nagua
- Rehabilitación y tecnificación del cultivo de coco en María Trinidad Sánchez (Nagua).

(2) Ganadería

- Centro de Desarrollo Ganadero Integral, en Nagua.

(3) Forestal

- Proyecto de reforestación de la cuenca alta del Río Nagua.
- Proyecto de reforestación para la protección de la ciudad de Nagua.



#### 4) Estrategia de Desarrollo

La estrategia de desarrollo del sector agropecuario considera en primer lugar los objetivos socio-económicos del país, a cuyo cumplimiento contribuyen las metas planteadas, que son las siguientes:

- Mejoramiento de la curva de distribución del ingreso rural. Se estima que esta meta se logre cuando por lo menos el 80% de la tierra agrícola haya sido redistribuída entre el 50% de los pequeños y medianos agricultores.
- Incremento del ingreso rural per cápita en por lo menos 3%. Las acciones del proyecto que inciden directamente en el aumento de la producción y de la productividad permitirán el logro de esta meta.
- Reducción del desempleo y subempleo rural en por lo menos en 10%. La redistribución de la propiedad rural y la instalación de empresas agroindustriales generan los nuevos empleos que permiten el logro de esta meta.
- Incremento del valor anual de las exportaciones agropecuarias (cacao, café, coco, carne, etc.) en por lo menos en un 5%. El mejoramiento de la tecnología de secado y fermentado de los granos de café y cacao, la expansión del procesamiento local de los mismos, el procesamiento del coco (aceite, fibra y agua), arroz (aceite

y torta para el ganado) y yuca (algodón) son los principales factores en cuyo desarrollo se base el logro de esta meta.

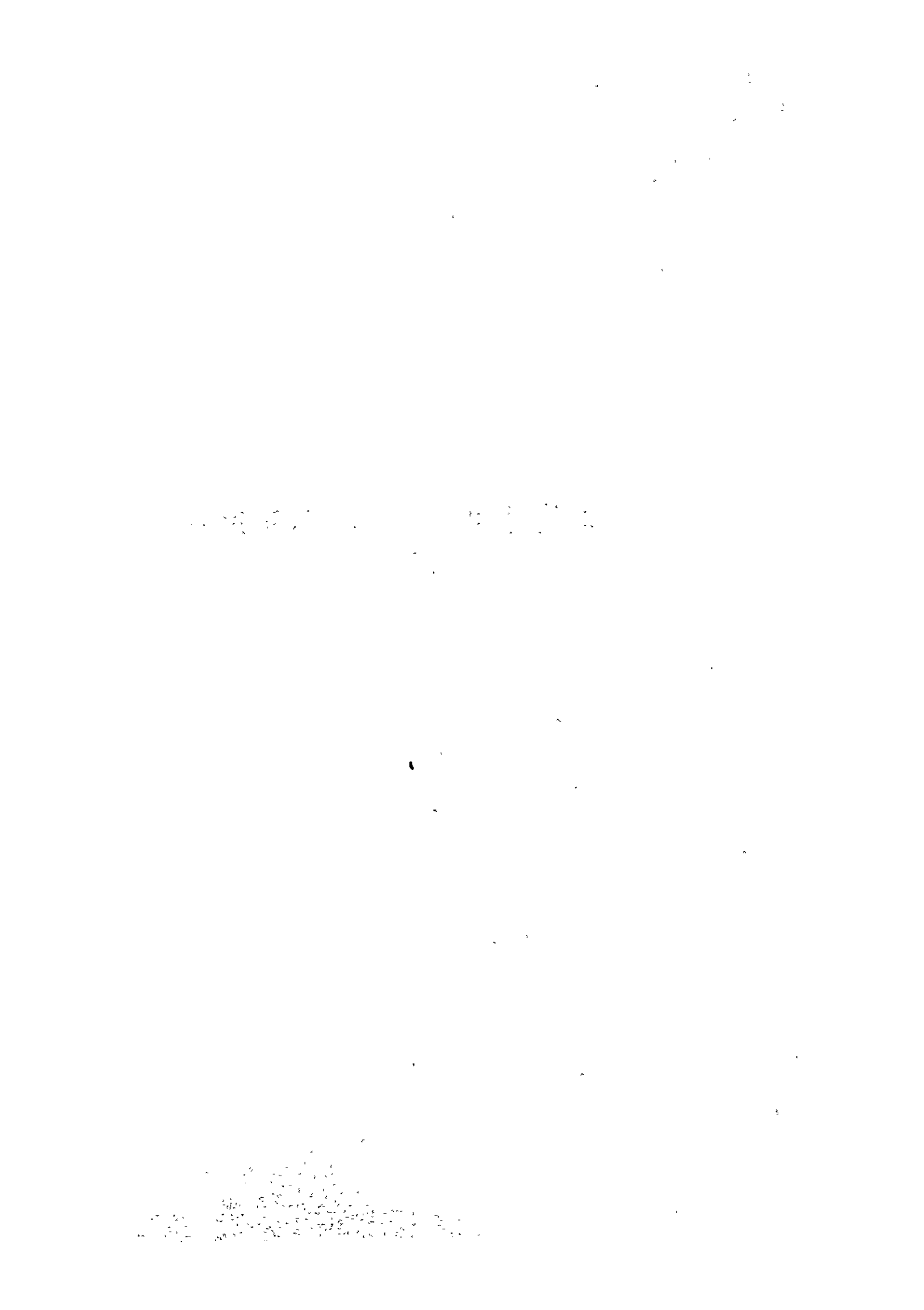
- Reducción del valor anual de las importaciones de origen agropecuario en por lo menos en un 2%. Entre los principales factores que conducen al logro de esta meta figuran la producción local de ganadería de leche y la producción local de aceite de coco y arroz.
- Incremento del valor agregado anual en por lo menos en un 10%. Esta meta se logrará a través del desarrollo sostenido de los programas o proyectos de rehabilitación de cacao, café y coco, y de los de agroindustrialización del cacao, café, coco, arroz y yuca, principalmente. Coinciden en la misma meta la realización de otros proyectos de industrialización de cítricos, higuera, leche y otros.

Considerando estos objetivos socio-económicos del país, se establece la estrategia para el desarrollo del Cibao Oriental como sigue:

- (1) Existe el gran potencial de suelos agrícolas, agua, fuerza laboral y de mercado externo con que cuenta la subregión del Cibao Oriental y en cuya explotación racional se fundamenta el cumplimiento de las metas propuestas.

- (2) Considerar los proyectos y/o programas para contribuir a la solución de los problemas, aprovechar el potencial de la subregión, y lograr las metas planteadas. Estos proyectos, independientemente de su origen, y grado de desarrollo actual, se reordenan en la estrategia para integrarlos, y hacerlos coincidir en una sola dirección de desarrollo regional.

## **CAPITULO 3: SITUACION REAL DE LA ZONA DEL PROYECTO**



### CAPITULO 3 : SITUACION REAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

#### 3.1 CONDICION NATURAL Y BASE SOCIAL

El Pozo, lugar de este proyecto, está situado en el sector noreste del país y pertenece a la ciudad de Nagua, provincia de María Trinidad Sánchez, se extiende del este al oeste 12Km, y del norte al sur 14Km, siendo una región llana de 10.100Has de superficie estando a unos 180Km de Santo Domingo.

Esta región que enfrenta al Océano Atlántico en su parte norte y noreste, pertenece a la zona de clima Bosques Húmedos Tropicales siendo su precipitación anual de 2.000mm y es una de las zonas del país más lluviosa con alta temperatura durante todo el año pasando el promedio anual de temperatura de 25°C.

La población de Nagua estimada en 1980 es de 69.000 personas y de ella cerca de 77% vive en la zona rural. Como la proporción de migraciones de la zona es grande, la tasa de aumento de la población (1,4%) está muy por debajo del total del país (3,5%). La población de la zona del proyecto es cerca de 23.000 personas y dentro de su composición la proporción que ocupa personas menores de 10 años es alta con el 45%.

El área del proyecto está unida por caminos de primera clase pavimentada con las ciudades colindantes como San Francisco de Macorís, La Vega, Samaná y también con el centro de Nagua. Los caminos que están dentro de la zona del proyecto no están pavimentados y también es mala su mantenimiento.

En El Pozo, centro de la zona del proyecto posee luz y abastecimiento del agua pero igual que en los otros sectores todavía está dependiendo de lámparas a querosene, velas, bombas de agua del pozo, agua de lluvias, etc.

En los medios de movilización de la zona del proyecto, están siendo utilizados camionetas de uso colectivo y motocicletas y para trabajos de labranza caballos y mulas.

En cuanto a la vida social y cultural, igual que en otras zonas rurales, están debajo del nivel de todo el país. Respecto a educación, la tasa de matriculación a la escuela primaria es de 30% (total del país 62%) siendo pocos los que siguen a escuelas superiores y universidades. El analfabetismo de menores de 10 años se llega al 50%. No son suficientes las escuelas y aulas, y también faltan maestros.

Como organismo administrativo, el que posee mayor relación con la zona del proyecto, es el IAD que es la institución que está a cargo de asentamiento. Existe oficina regional del IAD en Nagua, (oficina regional Nº 4, de total de 8 oficinas del país), encargando de la ayuda a la actividad agrícola y cuidado de la promoción social de los asentados. El IAD también posee oficina de administración del asentamiento en la zona del proyecto. En Nagua está destacado el Sub-Director de la Oficina Regional (está en San Francisco de Macorís) del SEA, quien bajo el plan integral de desarrollo agrícola (PIDAGRO) está esforzando en la mejora de la técnica de explotación agrícola y su difusión. También existe una delegación del Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA) de Bonaó que está desempeñando un papel central en la mejora de la técnica de la explotación agrícola de arroz. Además

la oficina del INDRHI que está en Nagua se encarga de la administración y mantenimiento de los canales de riego y drenaje.

Aparte existen en la ciudad de Nagua el Instituto Nacional de Estabilización de Precios (INESPRE-Fijación de Precios), Banco Agrícola (B.A.-Préstamo a los asentados), Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (SEOPC - Construcción y Mantenimiento de Caminos), Corporación Dominicana de Electricidad (CDE - Provisión de Electricidad), etc.

### 3.2 SISTEMA HIDRAULICO Y HIDROLOGIA

En el Plano 3.2.1 están indicados los lugares de la investigación con relación a los datos hidrológicos.

- 1) Aspecto general de la cuenca (Véanse los Plano 3.2.2 y Gráfico 3.2.1)

El área del Proyecto se puede dividir en la cuenca del Río Nagua y otras cuencas. (Véase plano 2.2.1.)

El Río Nagua nace en la montaña con 942m sobre el nivel del mar de la Cordillera Lomo de Quita Espuela, corre aproximadamente 25Km hacia el Este en la zona montañosa y llega a Cinta Negra, el límite entre la sierra y llanura. Luego, cerca de los 2Km más abajo de Cinta Negra cambia su corriente al Río Helechal. Se junta nuevamente al Río Nagua, en el punto más bajo, 12Km aproximadamente, cambia la dirección hacia el Norte y después de correr 9Km aproximadamente, sale al Océano Atlántico. Es un río con una longitud de 48Km y con una superficie de su cuenca de 250Km<sup>2</sup>, aproximadamente.

Antes, el Río Nagua pasó cerca del Asentamiento de El Pozo. Sin embargo, por el cambio de corriente al Río Helchal, disminuyó 8Km, aproximadamente, de su longitud de corriente. La pendiente del lecho del río es



1/100 en su parte alta, sierra, 1/250 cerca de la llanura y 1/500 en la llanura después de salir al Río Helechal.

En el área correspondiente, aparte de los dos Ríos Nagua y Helechal existen los Río Piote, Factor y algunos arroyos. Estas corrientes penetran al Río Nagua.

Ahora pararemos a considerar otras cuencas fuera del Río Nagua. El canal principal de drenaje en la cuenca correspondiente es el Caño Colorado. En toda el área, el riego depende de la lluvia debido a no existir cuenca en la sierra. El movimiento del agua está limitada solamente al momento de las lluvias y el ambiente de la cuenca está en malas condiciones.

El agua de drenaje de la parte noreste del área sale al río Caño Gran Estero.

## 2) Precipitación

Los observatorios de precipitación que están cerca de la cuenca de Nagua son cuatro, tales como Mata Larga, Nagua, Villa Riva y Jengibres. Dentro de los cuatro observatorios, el único observatorio de Nagua está localizado en la cuenca. Otros tres observatorios existen fuera de la cuenca y además tienen el problema de la distancia entre ellos que es de 20 a 40Km.

Para solucionar este problema, se instaló un pluviómetro en Cinta Negra en diciembre de 1980. Con esta instalación del pluviómetro se han reducido las distancias de Cinta Negra a cada observatorio según lo indicado a continuación:

Nagua	- 15Km,	Villa Riva	- 12Km
Jengibres	- 19Km,	Mata Larga	- 28Km

i) Período de observación (Véase Cuadro 3.2.1)

Los cuatro observatorios excepto Cinta Negra mantienen el período de observación como sigue:

Mata Larga	-	44 años
Nagua	-	33 años
Villa Riva	-	30 años
Jengibres	-	10 años

ii) Relación correlativa de cada observatorio

La relación correlativa entre Nagua, Villa Riva y Jengibres excepto Mata Larga que tiene el período largo de sin observación, sobre la precipitación diaria durante los últimos diez años es como sigue:

	Nagua	Villa Riva	Jengibres
Nagua	1,0	0,369	0,360
Villa Riva	0,369	1,0	0,204
Jengibres	0,360	0,204	1,0

También, el coeficiente correlativa entre Cinta Negra y los otros observatorios se indica a continuación'

Nagua	-	0,47
Mata Larga	-	0,61

iii) Precipitación media mensual y anual (Véase Gráfico 3.2.2)

Este puede compararse simplemente como consecuencia de que el período de los observatorios no esté uniforme. Se ha calculado la precipitación media mensual y anual con relación al tiempo completo que mantienen los datos.

La precipitación media anual tiene gran diferencia entre Mata Larga y otros tres observatorios.

El primero tiene 1440mm y el último tiene de 2000 a 2200mm. Cada observatorio mantiene casi la misma forma sobre la distribución de precipitación anual, en mayo, noviembre y diciembre se muestra en forma montañosa, y entre febrero y abril, junio y septiembre se muestra en forma de valle.

iv) Lluvias probables (Véase Cuadro 3.2.2)

Primero, hemos calculado las probabilidades en cuanto a la precipitación máxima anual de cada observatorio. Con los valores calculados se multiplica el coeficiente de la superficie dominada de cada observatorio aplicando el método "Thiessen" y se saca la lluvia probable media sobre la precipitación continua de 1 a 3 días, en la cuenca del Río Nagua. En el observatorio Jengibres existe el problema de que su período de observación es corto. Sin embargo, el resultado del cálculo se muestra igual al de otros observatorios. Consideramos que el período corto de observación de Jengibres no tiene mucha importancia.

La precipitación diaria en el momento del huracán del año 1979 fue 210mm en Mata Larga y 252mm en Jengibres. Estas cifras corresponden a la probabilidad de 60 y 40 años, respectivamente.

3) Niveles del agua y caudal

(1) Lugar, contenido y período de la observación:

i) Sistema hidráulico del cauce de Nagua

El contenido y período de cada observatorio en el sistema hidráulico del cauce de Nagua es como sigue:

Lugar	Contenido	Período
Nagua	Medición de niveles del agua por el limnigrafo (Observación por intervalo de una hora)	Después de abril de 1980
Cinta Negra	"	Después de abril de 1980

(ii) Río Yuna

Existen datos de los niveles del agua y caudal en los lugares Villa Riva y El Limón cerca del área proyectada. En villa Riva se comenzó la observación de los niveles del agua y caudal desde el año 1956 y se terminó en el año 1978. En El Limón, se comenzó la observación en el año 1969 y se sigue continuando ésta, reconstruyendo la instalación en abril de 1980.

Actualmente se está registrando el nivel de agua a cada hora por el limnigrafo. Ha sido sacado el valor de caudal de acuerdo con la fórmula de relación entre el nivel del agua y caudal calculados en forma separado.

El área de la cuenca de los lugares es como sigue:

Villa Riva - 4080Km<sup>2</sup>  
 El Limón - 5115Km<sup>2</sup>

(2) Niveles del agua y caudal en el Río Nagua:

(i) Estimación de curva de niveles del agua y caudal en Cinta Negra

Es imposible de elaborar la curva de niveles del agua y caudal a través de los datos de medición real debido a la falta exacta de datos de medición de caudal y poca cantidad de caudal en el momento de su medición.

Por tanto, se divide en dos partes la curva de niveles del agua y caudal: una en caudal pequeño y otra en caudal grande. La curva del caudal pequeño se estimó por el método de revolución de los valores medidos y la curva del caudal grande se calculó por la fórmula "Manning". (Véase Gráfica 3.2.3)

La capacidad de transporte en la sección del curso actual del río es  $Q = 250\text{m}^3/\text{seg. aprox.}$

(ii) Nivel del agua y caudal en el lugar donde se ha colocado el limnógrafo del Nagua.

Según el registro de observación del nivel del agua, el nivel medio del agua es de +0,4m aproximadamente, siendo de +2,0m (el 2 de febrero de 1981) el máximo en el mismo período de observación y de +0,0m (julio de 1981) el mínimo. Este lugar está situado unos 8 kilómetros más arriba de la boca del río, pero tiene el nivel normal de agua casi igual al nivel del mar, por cuanto se trata de una zona plana.

El nivel del agua, cuando es de poco volumen el caudal del río, recibe la influencia de la

marea, y varía con un retraso de 1,5 a 2,5 horas respecto a la variación del nivel de la marea y con la misma tendencia que ésta. La influencia del nivel de la marea aparece notablemente alrededor de +0,38m del nivel medio de la marea alta, con un alcance hasta la cercanía de +0,7m del nivel del agua. También se observa una tendencia de inundación constante debido al taponamiento de la boca del río y otros problemas. Otro fenómeno observado es que el nivel del agua llega más de la elevación mínima de +0,4m (930Has) en esta área en 191 días (43%) de los 449 días del período de observación, y más de 0,6m (1.800Has) en 70 días (16%).

En cuanto a la relación entre lluvias y el nivel del agua, el registro del nivel del mismo indica que se inunda hasta 1,0m de elevación (superficie inundada 3.900Has) con 70mm aproximadamente de lluvias de 3 días corridos, +1,2m (4.252Has) con 130mm, +1,6m (4.896Has) con 180mm y a +2,0m (5.370Has) con 320mm aproximadamente.

Ya que el registro del nivel de agua está afectado por la influencia del nivel de la marea, el caudal en este lugar se estimó mediante la siguiente fórmula de balance de agua:

$$I - Q = S/dt$$

donde: I = Volumen de afluente

Q = Volumen de escurrimiento

S = Volumen almacenado

Para el cálculo del volumen almacenado se ha empleado un mapa topográfico de 1/10.000.  
(Véase Grafico 3.2.4)

Considerando que la salida de drenaje está limitada al Río Nagua y al Caño Colorado y que las partes de pilas cerca de las bocas de ambos ríos constituyen la sección de control, el volumen de drenaje de esta área se estima en  $270\text{m}^3/\text{s}$  con 2,0m de profundidad de estancamiento de agua y en  $100\text{m}^3/\text{s}$  con 1,0m de profundidad del agua estancada.  
(Véase Grafico 3.2.5)

(iii) Estimación del escurrimiento del base

Al día 5 de septiembre de 1980, Cinta Negra que había llevado algunos días sin lluvia, registró un caudal  $Q = 0,75\text{m}^3/\text{seg.}$ , y al día 6 de diciembre del mismo año indicó  $Q = 0,5\text{m}^3/\text{s}$ . Estos valores, divididos por el área de la cuenca  $A = 92\text{km}^2$ , dan  $q = 0,54 - 0,82\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$ . Según los datos arriba indicados, el caudal básico de la cuenca del Nagua se estima en  $q = 0,5\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$ .

(iv) Estimación del caudal pico

Calculamos el caudal pico de acuerdo con el huracán del año de 1975, tomando como base el nivel de inundación y la forma del río, por la entrevista a los cultivadores de La Bajada y Cinta Negra, utilizando la fórmula "Manning". En el agua arriba, La Bajada, el caudal pico fue  $Q = 420\text{m}^3/\text{seg}$  y el caudal específico fue  $q = 15,6\text{m}^3/\text{seg}/\text{km}^2$ . En la comunidad Cinta Negra estimamos que fueron  $Q = 970\text{m}^3/\text{seg}$  y  $q = 10,5\text{m}^3/\text{seg}/\text{km}^2$ .

	La Bajada	Cinta Negra
Area de descarga A(m <sup>2</sup> )	105	230
Perímetro mojado P(m)	44	52
Radio hidráulico R(m)	2,39 (1,79)	4,42 (2,70)
Pendientes I (I <sup>1/2</sup> )	1/100 (0,100)	1/250 (0,063)
Coefficiente de rugosidad n	0,045	0,040
Velocidad de flujo V(m/seg)	4,0	4,2
Caudal Q(m <sup>3</sup> /seg)	420	970
Area de cuenca (Km <sup>2</sup> )	27	92
Caudal específico q (m <sup>3</sup> /seg/Km <sup>2</sup> )	15,6	10,5

(v) Precipitación y volumen del escurrimiento  
(véase Cuadro 3.2.3)

Solamente existen datos de observación paralelos de la precipitación y el nivel del agua de río por un lapso de los 3 meses de mayo a julio de 1981. Hemos convertido el nivel del agua del río al caudal mediante la fórmula H-Q anterior y estimamos la relación entre la precipitación y el escurrimiento, con el resultado de que el escurrimiento fué de 284,3mm para la precipitación de 748,4mm, con la razón media de escurrimiento de 38%.

También, el escurrimiento se divide en el escurrimiento directo y el escurrimiento del base y se expresa en la siguiente fórmula de balance del agua:

$$P = E \pm (D_1 \pm D_2)$$

Precipitación : P = 748,4mm  
Evapotranspiración: E = 463,7mm (= 5,8mm/día)  
Escurrimiento del base : D<sub>1</sub> = 34,6mm (=0,5 x 0,864 x 80 días)  
Caudal directo : D<sub>2</sub> = 249,7mm(=284,3 - 34,6)

Por consiguiente, el valor de coeficiente del escurrimiento directo es:

$$f = 0,33 (249,7/748,4)$$



Este valor resulta mayor que el coeficiente del escurrimiento del base del Río Yuna  $f = 0,27$  indicado a continuación. Según cabe suponer, esto se debe a gran volumen de precipitación experimentado durante el período de observación.

(3) Caudal del Río Yuna:

(i) Condición del flujo

Ordenando los datos de caudal de 23 años en el lugar Villa Riva, obtuvimos los siguientes caudal. (Véase Cuadro 2.3.4)

En el cuadro de caudal se encontró la falta de medición y se suplementó la relación con El Limón.

- Caudal escasa =  $17,8\text{m}^3/\text{seg}$   
(=  $0,44\text{m}^3/\text{seg}/100\text{Km}^2$ )
- Caudal de nivel bajo = 32,5 " "  
(= 0,80 " " )
- Caudal de aguas ordinarias = 54,3 " "  
(= 1,33 " " )
- Caudal de aguas en noventa y cinco días = 90,3 " "  
(= 2,21 " " )

(ii) Balance del agua en la cuenca de Yuna

La siguiente fórmula se ha aplicado a manera de balance anual del agua, manejando el caudal de 23 años en Villa Riva y la precipitación media anual de los 5 observatorios en la cuenca del Yuna. (Véase Cuadro 3.2.5)

$$P = E + (D_1 + D_2)$$

$$1703 = 1080 + (158 + 465)$$

(El caudal del base tomé como  $q = 0,5\text{m}^3/\text{seg}/100 \text{ km}^2$ )

El coeficiente del caudal total da 0,37 y el coeficiente del caudal directo da 0,27. El evapotranspiración media diaria es 3,0mm.

(4) Niveles de la marea

(i) Nivel de la marea en la Playa El Diamante

Respecto al nivel de la marea en la Playa El Diamante, se comenzó la observación el 26 de diciembre de 1980 y se han obtenido los datos de hasta mediados de agosto de 1981, aunque faltaba la medición de casi un mes en total en el entremedio. Completando los datos para el período sin observación en base a la correlación con el nivel de la marea (valor calculado) en Puerto Plata, se obtiene el nivel medio mensual según lo indicado en Gráfico 3.2.6.

El nivel medio mensual de la marea indica el mínimo en enero y el máximo en octubre, con un promedio mensual de 0,10m.

Asimismo, el nivel medio anual de la marea alta es de 0,38m, y el nivel medio anual de la marea baja es de -0,16m, con una diferencia media anual de la marea de 0,54m.

(ii) Relación entre el nivel de la marea y el nivel de agua en la boca del Río Nagua (véase Gráfico 3.2.7).

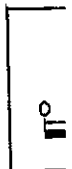
Comparado el nivel de la marea con el nivel de agua en la boca de Río Nagua, se observa que, en general, los dos casi concuerdan en la marea alta, pero en la marea baja se pone más alto el nivel de la boca del río debido al caudal de éste. En cuanto a la relación entre el nivel de la marea (Playa El Diamante) y el nivel de agua en la boca del Río Nagua, se destaca la

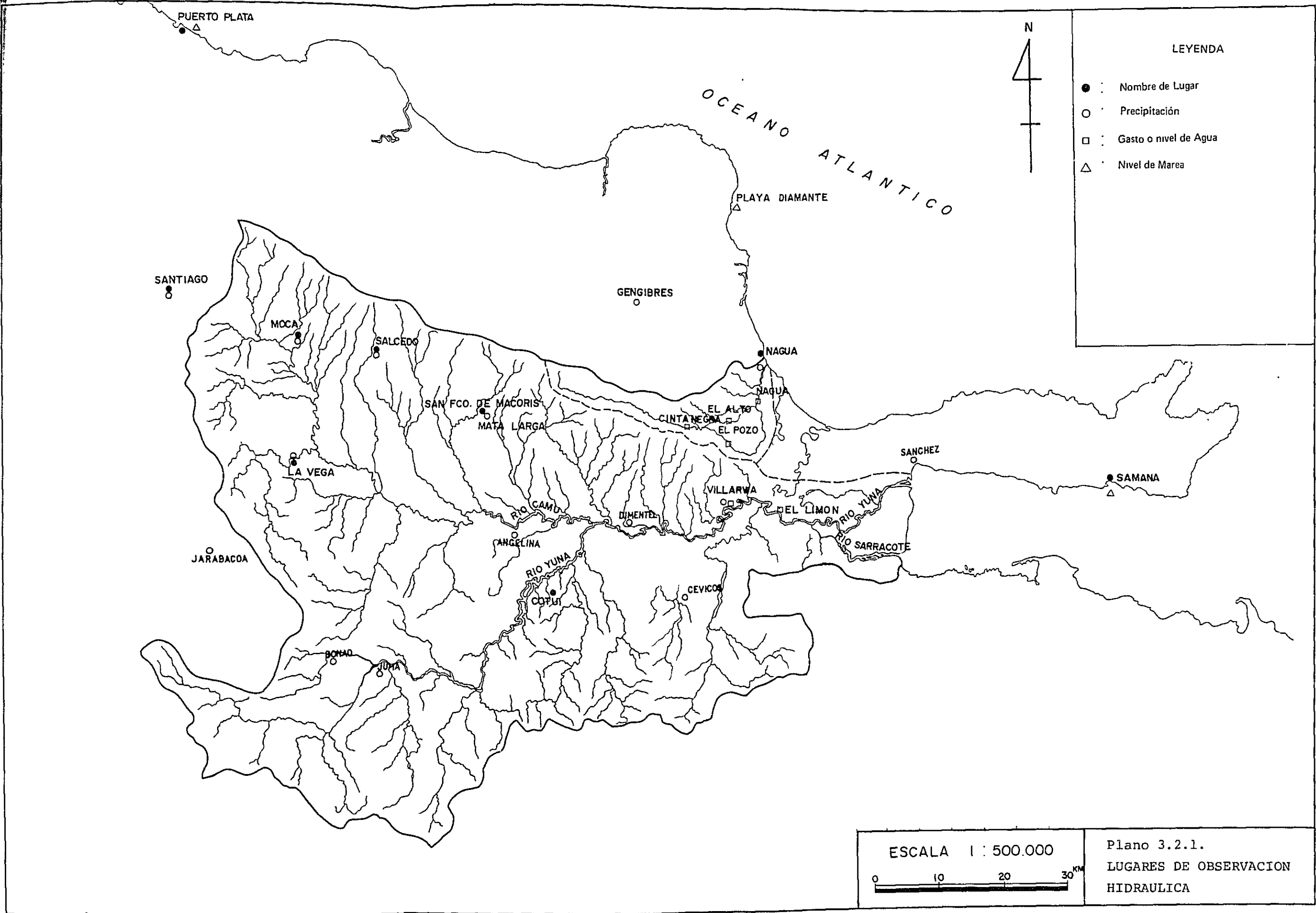
condición arriba mencionada, a excepción del nivel de la segunda marea alta del 30 de julio, permitiéndose formar la conclusión de que los dos lugares tienen un nivel igual al de la marea.

- (iii) Relación entre el nivel de la marea y el nivel de agua en las aguas bajas del Río Nagua (véase GRAFICO 3.2.8).

Se indicó la relación entre el nivel de la marea (Playa El Diamante) y el nivel de agua en las aguas bajas del Río Nagua (a unos 7,5 kilómetros arriba de la boca de este), en un día seleccionado que no ha sido afectado por la lluvia.

Los dos niveles mencionados se igualan en la marea alta con un retraso de 1,5 a 2,0 horas aproximadamente, y se diferencian en la marea baja en 13 a 25cm con un retraso de 2,0 a 2,5 horas aproximadamente. Esta diferencia del tiempo en la marea baja se va alargando a medida que va aumentando la diferencia en los niveles.



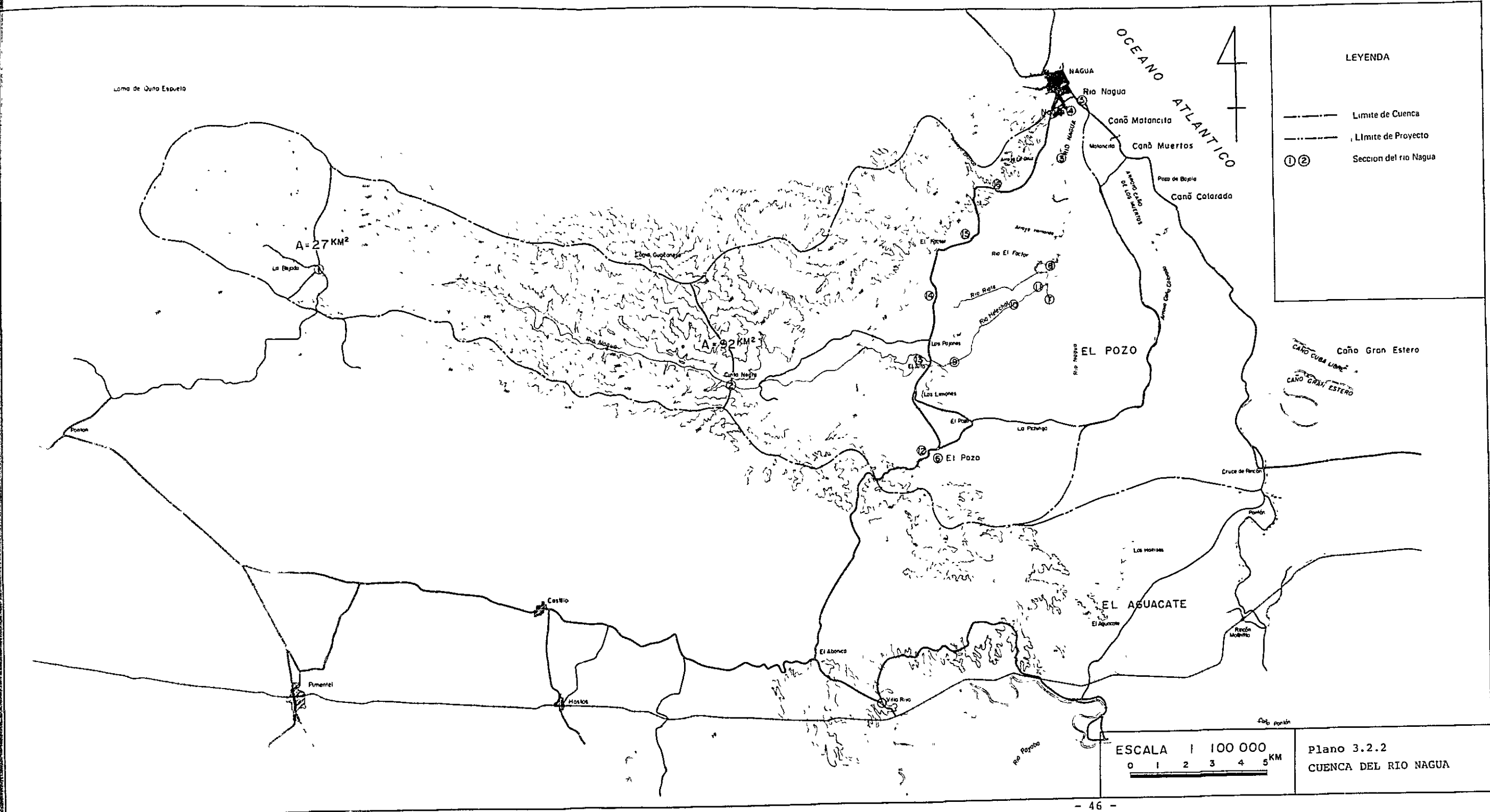


LEYENDA

- : Nombre de Lugar
- : Precipitación
- : Gasto o nivel de Agua
- △ : Nivel de Marea

ESCALA 1 : 500.000

Plano 3.2.1.  
LUGARES DE OBSERVACION  
HIDRAULICA



LEYENDA

- Limite de Cuenca
- Limite de Proyecto
- ① ② Seccion del rio Nagua

ESCALA 1 100 000  
 0 1 2 3 4 5 KM

Plano 3.2.2  
 CUENCA DEL RIO NAGUA

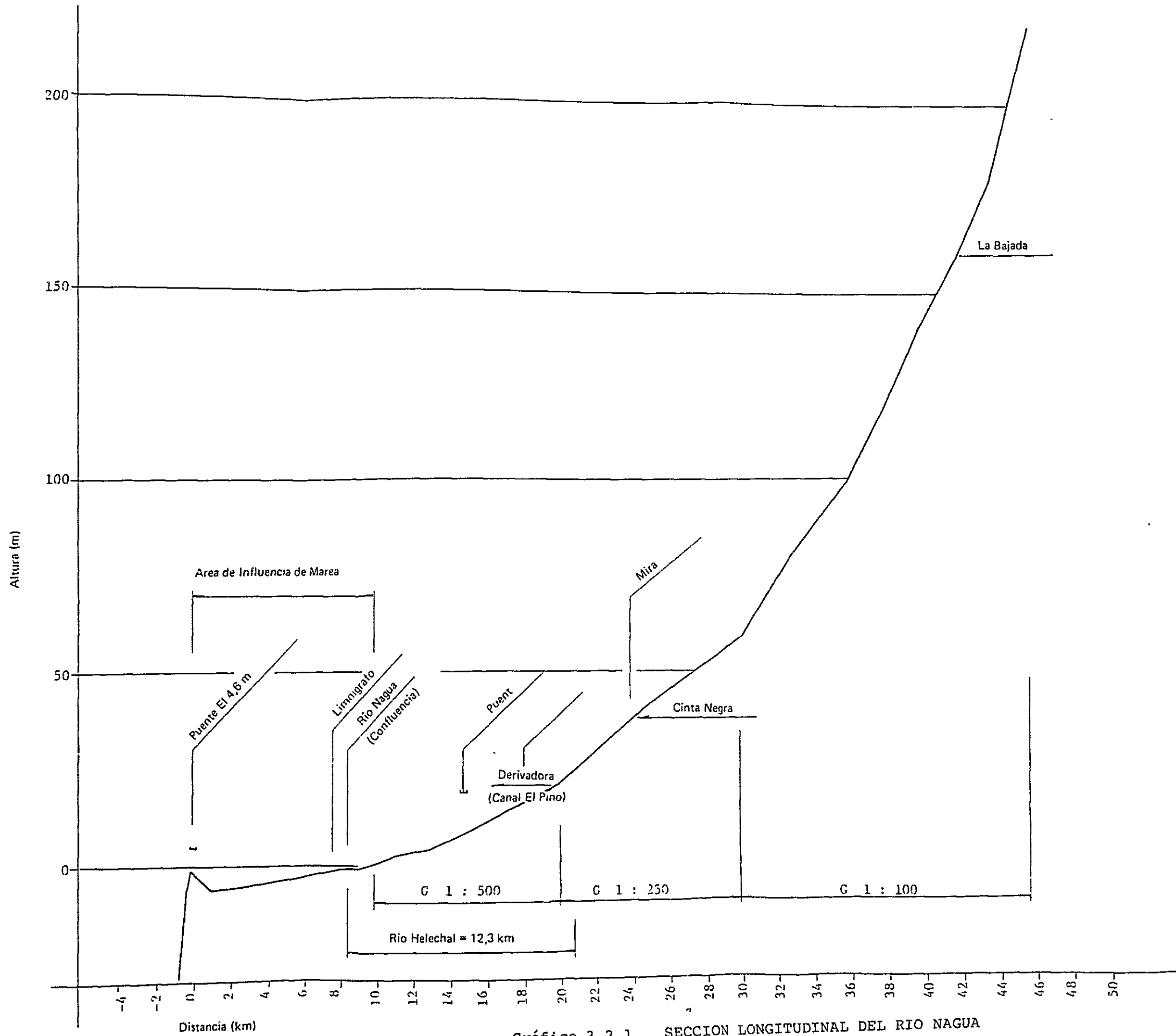


Gráfico 3.2.1 SECCION LONGITUDINAL DEL RIO NAGUA





Cuadro 3.2.1 PRECIPITACION DIARIA

	MATA LARGA	NAGUA	VILLA RIVA	JENGI-BRES		MATA LARGA	NAGUA	VILLA RIVA	JENGI-BRES
1931	○				1956	○	○	○	
1932	○				1957	○	○	○	
1933	○				1958	○	○	○	
1934	○				1959	○	△	○	
1935	△ <sup>1</sup>				1960	○	○	○	
1936	○				1961	○	○	○	
1937	○				1962	○	○	○	
1938	○				1963	○	○	○	
1939	○		○		1964	○	○	○	
1940	△ <sup>1</sup>		○		1965	△ <sup>12</sup>	○	○	
1941	○		-		1966	△ <sup>1 2</sup> <sub>11 12</sub>	○	○	
1942	○		-		1967	○	○	○	
1943	○	△ <sup>1 2 3</sup>	-		1968	○	○	○	
1944	○	△ <sup>12</sup>	-		1969	○	○	○	
1945	○	-	-		1970	○	○	○	○
1946	○	-	-		1971	-	○	○	○
1947	○	-	-		1972	-	○	○	△ <sup>10</sup> <sub>11</sub>
1948	○	-	-		1973	-	○	○	○
1949	○	○	-		1974	-	○	△ <sup>2</sup>	△ <sup>7-9</sup>
1950	○	○	-		1975	-	○	-	○
1951	○	○	-		1976	-	○	○	○
1952	○	○	-		1977	△ <sup>7 8 9</sup> <sub>12</sub>	○	○	○
1953	○	○	△ <sup>1~5</sup>		1978	○	○	○	△ <sup>6</sup>
1954	○	○	○		1979	○	○	-	○
1955	○	○	○		1980	○	○	○	○

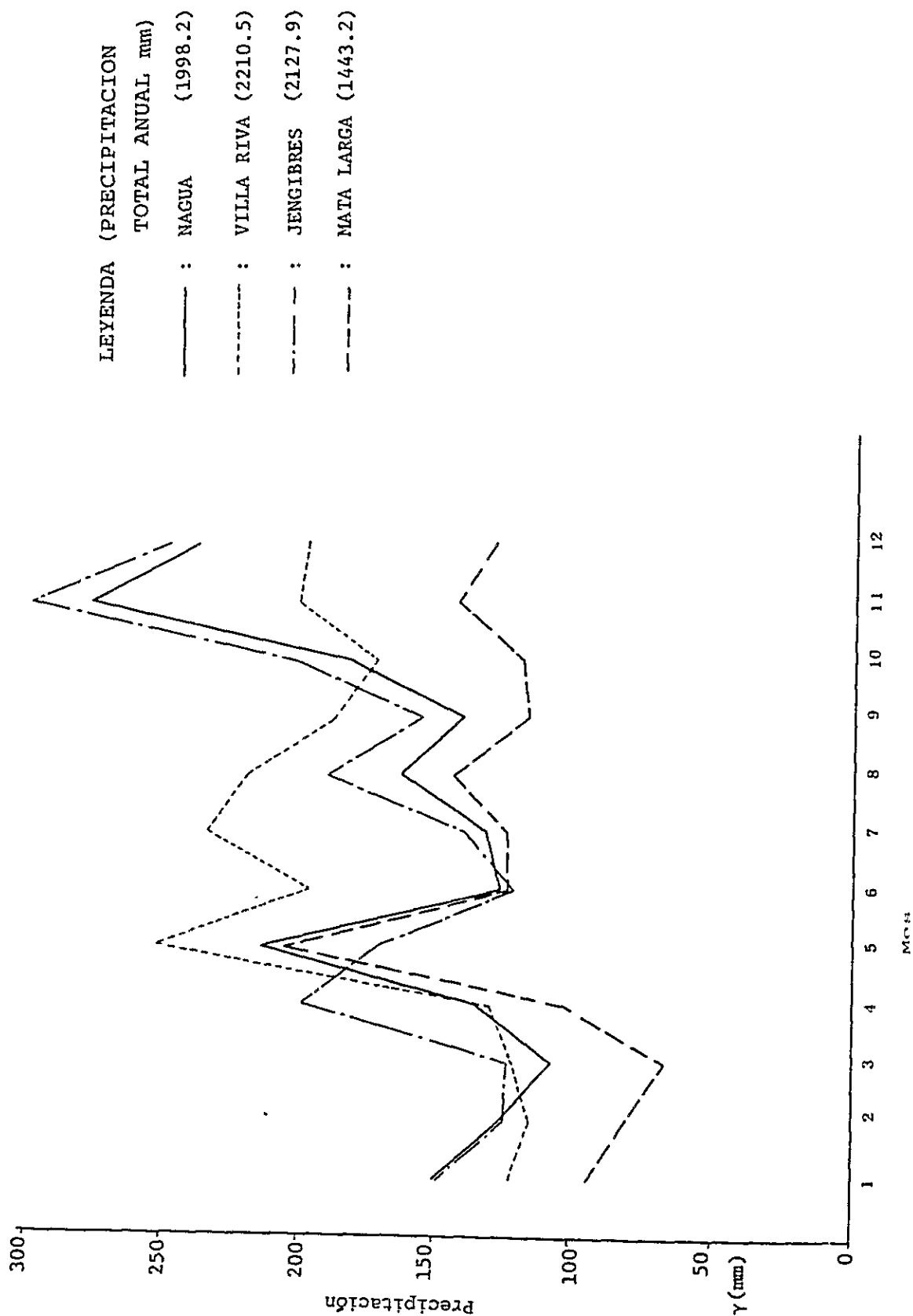
※ : Mata Larga y San Francisco de Macoris se tratan como un lugar.

○ : Datos completos

△ : Existen los meses sin observación y las cifras indican meses sin observación.

- : Datos no disponibles

Gráfico 3 - 2 . 2 PRECIPITACION TOTAL MENSUAL



Cuadro 3.2.2.2 LLUVIA PROBABLE MEDIA EN LA CUENCA DEL RIO NAGUA

AÑO DE RETORNO	PRECIPITACION DIARIA						PRECIPITACION CONSECUTIVA (mm)						PRECIPITACION CONSECUTIVA (mm)						
	MATA LARGA		NAGUA		VILLA RIVA		JENGIBRES		PROM		MATA LARGA		NAGUA		VILLA RIVA		JENGIBRES		PROM
1/2	83.16	113.26	95.63	74.50	101.13	108.10	131.73	118.30	125.62	126.25	120.47	150.74	135.54	157.86	146.56				
1/5	117.88	167.13	124.74	118.15	146.93	152.93	202.65	161.83	190.00	188.65	173.08	187.55	189.84	228.93	193.65				
1/10	142.86	202.68	142.91	158.08	178.91	186.18	253.92	194.19	236.97	234.06	214.56	287.45	228.48	277.62	268.51				
1/30	183.26	256.31	169.14	236.79	230.14	241.27	337.16	247.94	313.79	308.22	286.81	378.36	290.42	353.29	349.73				
1/50	202.75	280.87	180.76	280.73	254.89	268.35	377.44	274.39	351.17	344.26	323.67	421.90	320.11	388.74	388.67				
1/100	230.17	314.23	196.20	348.85	289.88	306.89	434.19	312.07	404.03	395.18	377.42	482.82	361.68	437.61	443.21				
1/200	254.0	350.0	214.0	427.56	328.15	347.61	493.51	351.92	459.48	448.56	435.70	546.02	404.83	487.55	499.87				

SUPERFICIES DOMINADAS Y COEFICIENTES

	S.D. (KM <sup>2</sup> )	COEF.
MATA LARGA	22.8	0.076
NAGUA	168.3	0.561
VILLA RIVA	60.1	0.290
JENGIBRES	48.8	0.163
TOTAL	300.0	1.000

H ( m ) Gráfico 3.2.3 CURVA DE RELACION ENTRE PROFUNDIDA Y CANTIDA DE FULUJO

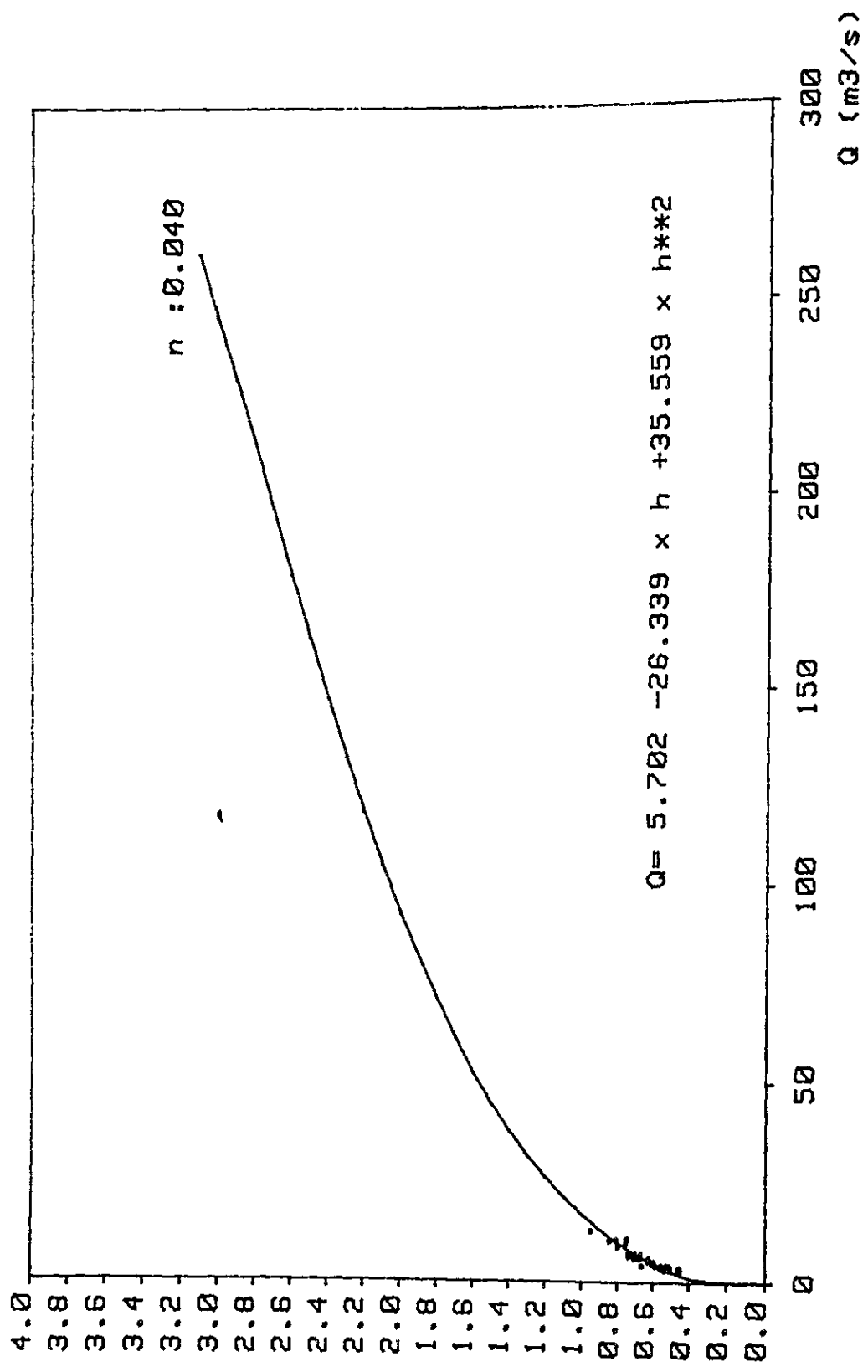
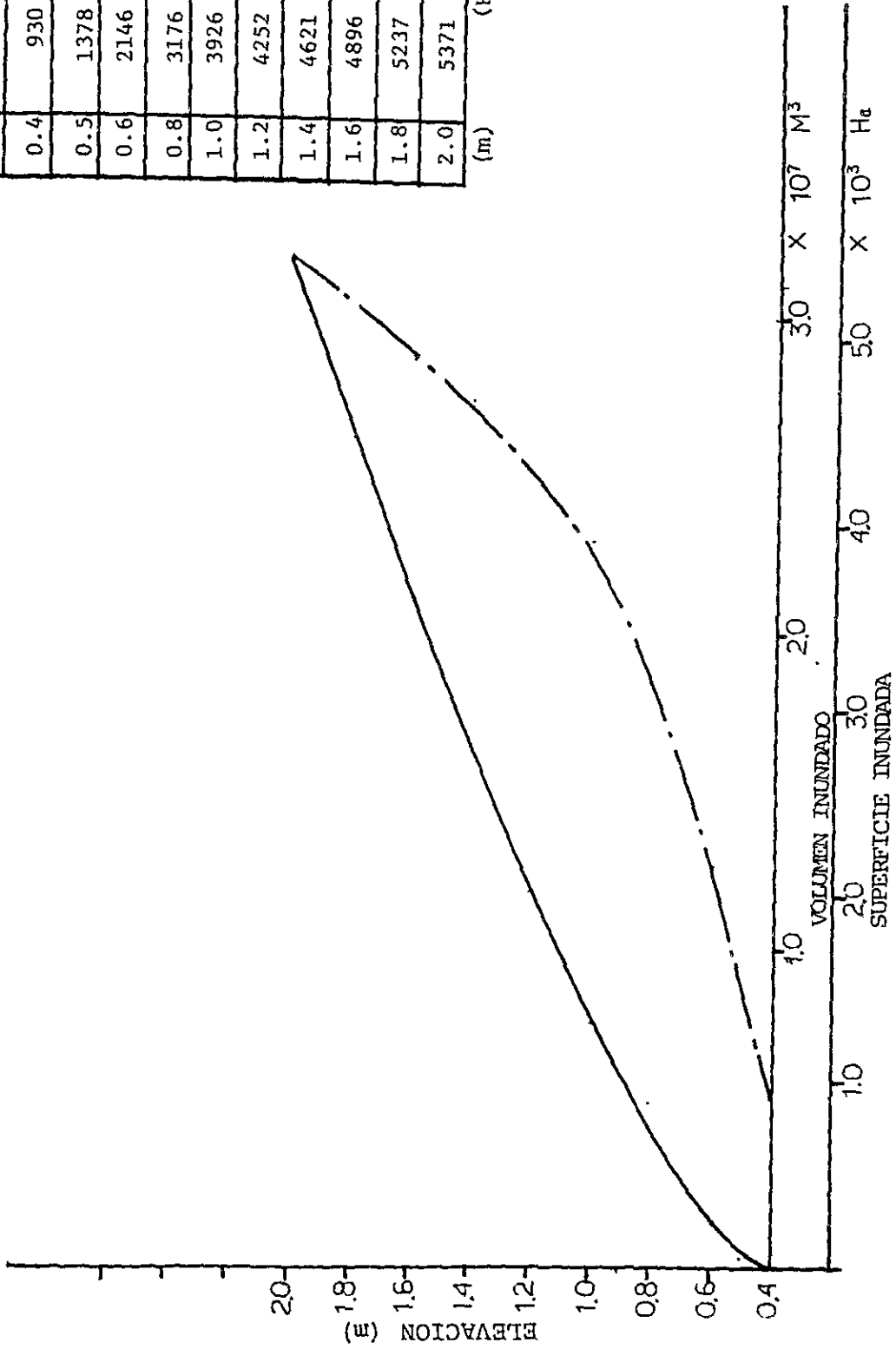


Gráfico 3.2.4

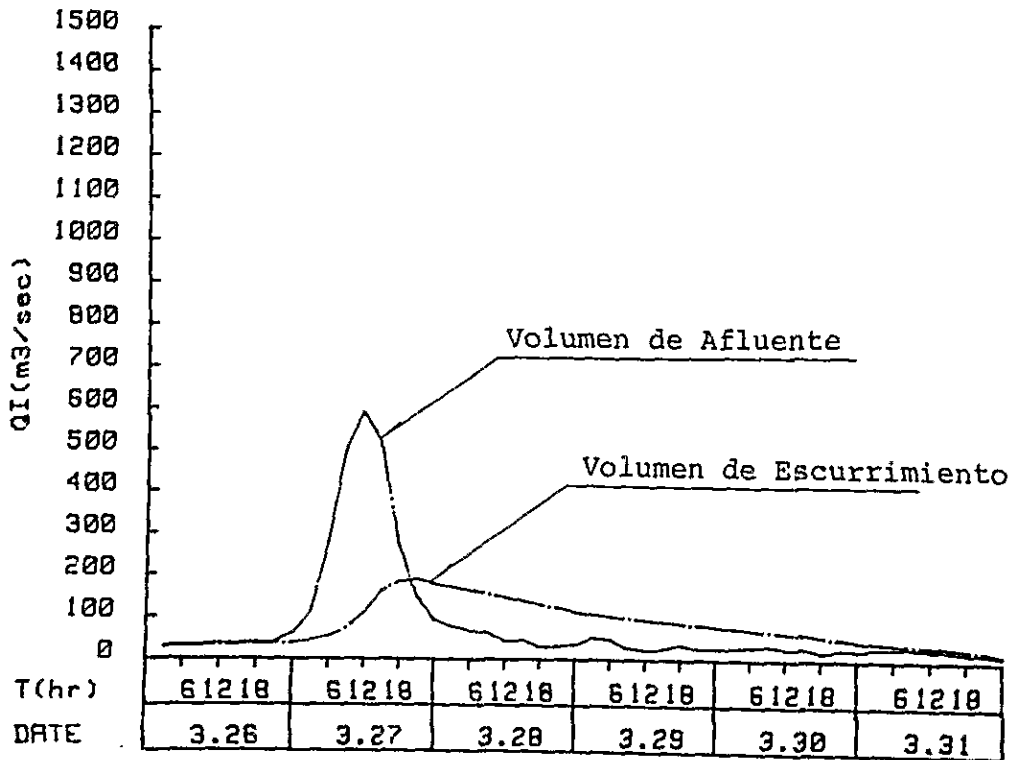
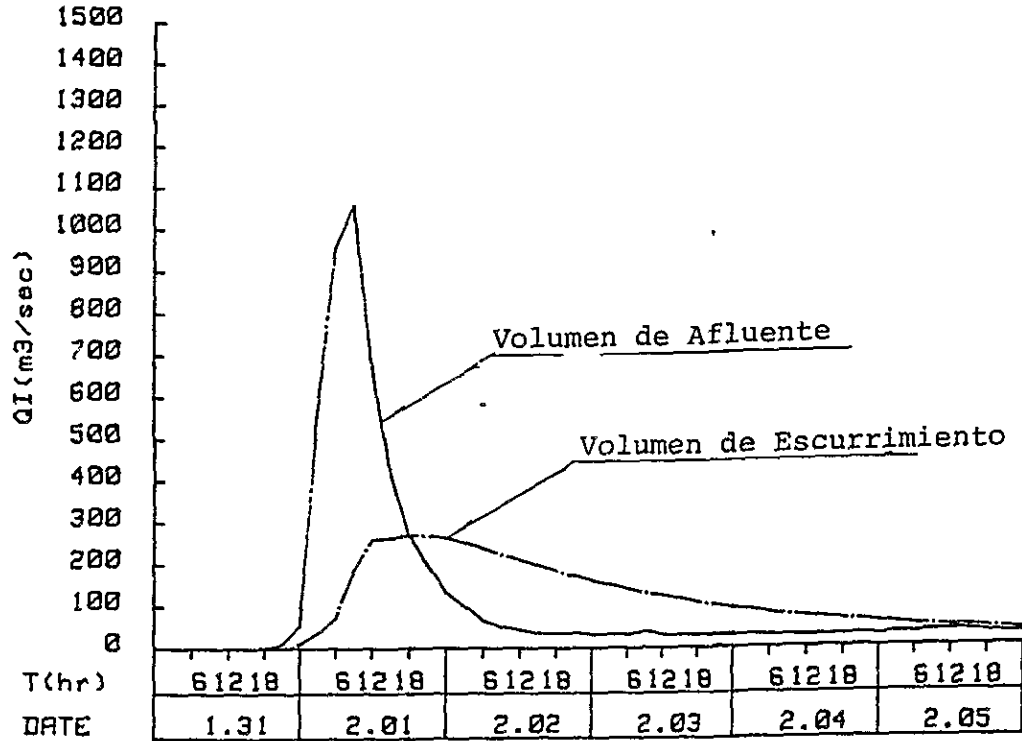
CURVA DE RELACION ENTRE ELEVACION INUNDADA Y VOLUMEN INUNDADO



EL (m)	SUPERFICIE INUNDADA (Ha)	VOLUMEN INUNDADO $\times 10^3 M^3$
0.4	930	64
0.5	1378	641
0.6	2146	1522
0.8	3176	4183
1.0	3926	7734
1.2	4252	11823
1.4	4621	16259
1.6	4896	21017
1.8	5237	26083
2.0	5371	31387

Gráfico 3.2.5

VOLUMEN DE AFLUENTE Y ESCURRIMIENTO EN LA CUENCA DEL RIO NAGUA



Cuadro 3.2.3

## PRECIPITACION Y ESCURRIMIENTO DEL RIO NAGUA EN CINTA NEGRA

	May '81			Jun '81			Jul '81		
	P* (mm)	A* (m)	Q* (m <sup>3</sup> /s)	P* (mm)	A* (m)	Q* (m <sup>3</sup> /s)	P* (mm)	A* (m)	Q* (m <sup>3</sup> /s)
1	37.0			0.0	0.62	3.04	15.5	0.63	3.13
2	3.5			11.0	0.96	13.18	2.5	0.51	1.47
3	0.0			8.5	0.70	4.57	14.0	0.50	1.42
4	33.5			6.5	0.69	4.34	0.0	0.53	1.73
5	26.0			21.0	0.79	6.93	11.0	0.49	1.29
6	3.0			0.0	0.98	13.82	54.0	0.71	4.93
7	0.0			12.5	0.90	10.80	1.0	0.82	8.01
8	6.5	0.59	2.54	0.5	0.83	8.34	9.5	0.68	4.23
9	25.0	0.82	7.85	0.5	0.71	4.81	9.0	0.64	3.41
10	52.5	0.71	4.92	0.0	0.67	3.91	1.0	0.57	2.24
11	33.5	0.89	8.67	2.5	0.65	3.51	3.0	0.53	1.73
12	0.0	0.68	4.23	3.5	0.64	3.32	0.5	0.51	1.47
13	2.5	0.72	5.17	6.5	0.66	3.32	10.5	0.51	1.47
14	69.0	-		0.0	0.64	3.41	8.9	0.48	1.25
15	11.5	-		0.0	0.59	2.46	14.2	0.50	1.42
16	5.7	-		0.0	0.57	2.17	0.0	0.48	1.25
17	-	-		0.0	0.55	1.97	16.0	0.56	2.10
18	22.0	-		0.0	0.54	1.79	0.0	0.48	1.21
19	11.5	0.73	5.42	20.0	0.56	2.04	8.0	0.47	1.18
20	19.0	0.94	12.36	0.0	0.56	2.10	0.5	0.51	1.47
21	12.7	0.76	6.22	0.5	0.52	1.57	14.7	0.50	1.42
22	0.0	0.67	3.91	0.0	0.50	1.42	0.0	0.50	1.42
23	0.0	0.68	4.23	5.5	0.49	1.33	21.7	0.62	3.04
24	30.0	0.85	8.84	12.0	0.51	1.47	0.0	0.52	1.62
25	14.0	0.81	7.69	1.0	0.49	1.33	0.0	0.48	1.21
26	53.0	1.00	14.92	0.5	0.50	1.38	0.0	0.47	1.18
27	3.0	0.76	6.22	24.5	0.50	1.42	0.0	0.47	1.18
28	2.5	0.73	5.30	0.0	0.49	1.33	0.0	0.47	1.18
29	8.0	0.69	4.34	10.1	0.49	1.33	9.0	0.47	1.18
30	1.8	0.65	3.60	18.5	0.50	1.38	18.0	0.5	1.42
31	4.8	0.64	3.32				63.0	0.80	7.39

Período	Precipitación	Volumen de Escurrimiento	Coef. de Esc.
May 8 - May 12	117.0 mm	2,884 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	27%
May 19 - May 31	160.3 mm	7,462 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	50%
Jun. 1 - Jun. 31	165.6 mm	9,876 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	64%
Jul. 1 - Jul. 31	305.5 mm	5,933 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	21%
Prom.	748.4 mm	26,155 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	38%

P: Precipitación  
A: Profundidad de corriente  
Q: Volumen de Escurrimiento