

AL INTE-
O ORIEN-
II

DIAGNOSTICO REGIONAL INTEGRAL REGION CENTRO ORIENTAL DANLI

DIAGNOSTICO DE RECURSOS FISICOS
VOLUMEN I

IICA



ZONA NORTE
REPRESENTACION EN HONDURAS

5978d v1 197



SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y DESARROLLO
PROFINDEH

DIAGNOSTICO REGIONAL PARA LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO DE LA REGION CENTRO ORIENTAL DANLI



TEGUCIGALPA DC

JULIO 1975

HONDURAS CA

Digitized by Google

IICA
D 536
v. 1

VOLUMEN I RECURSOS FISICOS

VOLUMEN II AGROECONOMICO

VOLUMEN III SOCIAL Y REFORMA AGRARIA

VOLUMEN IV INFRAESTRUCTURA

VOLUMEN V ANEXOS AGROECONOMICOS

VOLUMEN VI MAPAS (1920-1990)

PREFACIO

El estado de subdesarrollo socio-económico relativo de la población rural de Honduras es evidente, situación ésta, que se ha tornado un tanto más pronunciada como consecuencia de factores climáticos en años recientes, y por el fenómeno natural del huracán "Fifí" en septiembre de 1974. Sin embargo, la situación no es estática, sino más bien dinámica; es decir, los esfuerzos de requerimientos para impulsar el desarrollo son necesarios y se tornan en esfuerzos muy amplios.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - OEA, consciente de la problemática social y económica por la que atraviesa el país, motivada por el huracán "Fifí", solicitó a su Junta Directiva la asignación de un "Fondo Especial" para la Representación del IICA en Honduras, a fin de impulsar y cooperar con los esfuerzos dirigidos al desarrollo agrícola de la nación después de tan grave suceso.

El presente documento elaborado en base a los aportes de ese "Fondo Especial", contiene el estudio realizado por personal de la Representación del IICA-OFA en Honduras, Programa de Fortalecimiento Institucional y Desarrollo de Honduras (PROFINDEH) y la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras, denominado "Diagnóstico Integral para la Planificación de Desarrollo de la Región Centro-Oriental, Danlí, Honduras, C.A.".

El estudio tiene como objetivos presentar una fuente de información básica relativa al uso actual y potencial de los recursos existentes en la Región, a fin de adecuar un marco referencial y uniforme para los organismos del sector público agrícola para la adopción de políticas adecuadas al incremento de la producción y productividad agropecuaria y para que sirva para la programación operativa de esos organismos.

Además se trata de que sirva como base para la identificación y preparación de proyectos específicos a fin de hacer un uso eficiente de los recursos disponibles, en consideración a que el diagnóstico representa

alrededor del 50% del costo y del tiempo requeridos en la elaboración de proyectos.

La metodología utilizada en la elaboración del diagnóstico comprende aspectos tales como investigación, recopilación, reconocimiento, ordenamiento y análisis de datos referente a climatología, hidrología, suelos, agroeconomía, recursos humanos, reforma agraria, geopolítica e infraestructura. La información de los aspectos previamente señalados se procesó en cuadros, gráficos y mapas con sus respectivos análisis.

Las políticas, conclusiones y recomendaciones que se exponen en el presente estudio, son de carácter general y ameritan estudios más concretos; no fue posible efectuar un estudio más detallado debido principalmente a las limitaciones de tiempo.

La elaboración de este diagnóstico, además de haber demandado una laboriosa tarea de recopilación y análisis por parte de los grupos de trabajo, ha implicado la colaboración de algunas entidades estatales, sin la cual, la realización de este trabajo hubiera sido más tardía y dificultosa.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - OEA hace público su especial reconocimiento a las siguientes entidades que directa e indirectamente han colaborado en este diagnóstico:

Secretaría de Recursos Naturales:

- Dirección de Planificación Sectorial
- Dirección Agrícola Regional Centro-Oriental - Danlí
- Departamento de Hidrología y Climatología
- Dirección General de Minas e Hidrocarburos
- Proyecto "Catastro Demostrativo de la Cuenca del Río Choluteca"

Secretaría de Economía y Comercio:

- Dirección General de Estadísticas y Censos:
 - Departamento del Censo Nacional Agropecuario
 - Departamento del Censo Nacional de Población y Vivienda

Secretaría de Salud Pública:

- Oficina de Relaciones Públicas

Secretaría de Educación Pública:

- Dirección General de Educación Primaria
- Dirección General de Educación Media

Secretaría de Gobernación y Justicia:

- Gobernación Política de Francisco Morazán
- Gobernación Política de El Paraíso

Secretaría de Defensa Nacional y Seguridad Pública:

- Fuerza de Seguridad Pública
- Departamento de Investigación Nacional

Secretaría de Comunicaciones y Transporte:

- Dirección General de Transporte
- Dirección General de Comunicaciones Eléctricas
- Dirección General de Correos
- Dirección General de Caminos
- Dirección General de Aeronáutica Civil

Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones:

- Departamento de Catastro

Instituto Nacional Agrario:

- Departamento de Crédito y Promoción Campesina

Banco Nacional de Fomento:

- División Técnica
- División de Conservación y Comercialización de Cereales
- División de Desarrollo Ganadero

Banco Central de Honduras:

- Departamento de Estudios Económicos

Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados:

- Oficina de Relaciones Públicas

Empresa Nacional de Energía Eléctrica:

- Oficina de Relaciones Públicas

Universidad Nacional Autónoma de Honduras:

- Dirección Académica

Centro Cooperativo Técnico Industrial

Instituto Hondureño del Café

Escuela Agrícola Panamericana

Federación Nacional Deportiva Extraescolar de Honduras

Asociación de Agricultores y Ganaderos de Francisco Morazán

Asociación de Agricultores y Ganaderos de Oriente

Federación de Cooperativas de Ahorro y Crédito

Nunciatura Apostólica

Sociedades Bíblicas de Honduras

Mención especial merecen todos los funcionarios, profesionales, agricultores, campesinos y otras personas que en una forma u otra han contribuido para el éxito del estudio.

Tegucigalpa, D.C., Julio 30, 1975

Lic. Rafael Leonardo Callejas
Secretario de Estado en el Despacho
de Recursos Naturales
Presidente del PROFINDEH

Ing. Germán Uribe
Representante del IICA en Honduras
Director del PROFINDEH

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Participaron en la elaboración del presente diagnóstico los siguientes profesionales:

- Ing. Germán Uribe, (M.S.) Dirección y Coordinación General; Representante del IICA en Honduras, Especialista en Planificación Regional.
- Ing. Oswaldo Chavez C., Coordinador Asesor, Especialista en Riego y Drenaje, IICA/Honduras.
- Lic. Pascual Páez, Coordinador Asesor, Especialista en Empresas Comunitarias y Asociativas, IICA/Honduras.
- Lic. Armando Reyes Pacheco, (M.S.) Coordinador Asesor, Economista Agrícola, IICA/PROFINDEH, Honduras.
- Ing. Juan Parodi V., Especialista en Comunicaciones, IICA/PROFINDEH, Honduras.
- Agr. Mario Sánchez B., Dirección Agrícola de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Ing. Agr. Oscar Santiago Cueva, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Ing. Agr. Federico Trece Ramos, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Ing. Agr. Héctor Enrique Gamero, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Agr. Mario Alberto Aguilar, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Agr. Misael Bueso, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Ing. Agr. Leonardo Ordóñez, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Agr. Arnoldo Alvarez Cabrera, Dirección Agrícola Regional de la Región Centro-Oriental, Secretaría de Recursos Naturales.
- Lic. (Inf.) Jaime Lanza, Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Ing. Agr. Roberto Banegas, (M.S.), Especialista en Suelos, Departamento de Planificación Sectorial de la Secretaría de Recursos Naturales.
- Ing. Agr. Vladimiro Castellanos, Especialista en Suelos, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

- B.C.A. Darinel Laínez, Fomento de Tierras y Aguas, Secretaría de Recursos Naturales.
- Agr. Jeremías Martínez, Fomento de Tierras y Aguas, Secretaría de Recursos Naturales.

DIAGNOSTICO DE
CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA
DE LA REGION CENTRO ORIENTAL

I N D I C E

	<u>Página</u>
I	INTRODUCCION 1
II	OBJETIVOS 2
III	METODOLOGIA 3
IV	DIAGNOSTICO Y ANALISIS 6
	A. GENERALIDADES 6
	B. ESTUDIOS CLIMATOLOGICOS 10
	1. Cuenca del Río Choluteca 10
	a) Precipitación 10
	b) Evaporación 16
	c) Temperatura 16
	d) Humedad relativa 24
	2. Cuenca del Río Nacaome 24
	a) Precipitación 24
	b) Evaporación, Temperatura, Humedad relativa 27
	3. Cuenca del Río Ulúa 27
	a) Precipitación 27
	b) Evaporación 29
	c) Temperatura 32
	d) Humedad Relativa 33
	4. Cuenca del Río Patuca 34
	a) Precipitación 34
	b) Evaporación 35
	c) Temperatura 35
	d) Humedad relativa 35

	<u>Página</u>
C. ESTUDIOS HIDROMETRICOS DE LA REGION	37
1. Hidrología de la cuenca del Río Choluteca	38
a) Generalidades	38
b) Características de la Cuenca	38
c) Estaciones hidrométricas de registro	39
d) Estación de registro Hernando López	40
e) Predicción de las disponibilidades promedio de agua.	41
f) Análisis de calidad de aguas	48
g) Uso actual de las aguas	49
h) Obras de riego en la cuenca del Río Choluteca	50
i) Situación especial del distrito de riego de San Juan de Flores	50
- Tierras	51
- Aguas	55
- Infraestructura de riego	56
- Servicios	62
- Legislación	63
- Organización administrativa	63
- Situación económica	65
- Manejo del agua de riego	66
- Balance hidrológico	67
2. Hidrología de la cuenca del Río Ulúa	81
a) Generalidades	81
b) Características de la Cuenca	81
c) Estaciones hidrométricas de registro	81

	<u>Página</u>
d) <i>Estación de registro Agua Caliente</i>	82
e) <i>Predicción de las disponibilidades promedio de agua</i>	83
f) <i>Uso actual de las aguas</i>	84
g) <i>Análisis de aguas</i>	84
h) <i>Proyecto de Riego "Valle de Siria"</i>	85
i) <i>Proyecto de Riego "Valle de Talanga"</i>	88
3. Hidrología de la cuenca del Río Patuca	90
a) <i>Generalidades</i>	90
b) <i>Características de la cuenca</i>	91
c) <i>Estaciones hidrométricas de registro</i>	91
d) <i>Estación de registro Piñonal</i>	92
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
1. <i>Conclusiones</i>	93
2. <i>Recomendaciones</i>	96

INTRODUCCION

El presente estudio se ha orientado hacia una ubicación, análisis y evaluación del recurso hídrico de la región, así como a su uso dentro del campo de la agricultura. Su nivel de estudio tiene un carácter preliminar o de reconocimiento y ejecutado en las áreas de las cuencas de los ríos Choluteca, Nacaome, Patuca y Ulúa integrantes de la Región Centro Oriental. Sin embargo por el hecho de existir ya organizado un distrito de riego con infraestructura de riego ya construida y por existir para éste, una actual política de desarrollo y despegue, se ha dado especial atención al análisis y evaluación del recurso agua en el área del distrito de riego de San Juan de Flores.

Mediante el presente estudio se pretende también determinar el balance hidrológico de la región a fin de obtener conclusiones que permitan al Ministerio de Recursos Naturales a través de la Dirección de la región, fijar la línea política para el uso del recurso agua dentro de la agricultura. El grupo de trabajo de la Región Centro Oriental asesorado por el especialista en conservación y manejo de tierras y aguas del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA-OEA), ha elaborado un programa de estudios que debe realizarse y que servirá como base para la determinación del balance hidrológico de la región.

Para la recopilación de la información básica se contó con la valiosa colaboración de instituciones estatales y autónomas que más adelante se describen.

II OBJETIVOS

- *Inventario de los registros climáticos e hidrológicos de la región.*
- *Inventario y evaluación de las estructuras de aforo, operación y registro de datos pluviométricos.*
- *Inventario y evaluación de las estructuras civiles de regulación, captación y conducción del agua para riego, en las áreas que cuentan con riego superficial.*
- *Inventario y evaluación del agua superficial y sub-superficial en usos agrícolas, energéticos y domésticos.*
- *Identificación de problemas que afecten a la agricultura en el área de la región y referidos a su disponibilidad en períodos de estiaje, a su manejo y a las pérdidas del suelo agrícola por uso no racional del recurso agua.*
- *Posibilidades de mejoramiento de riego y/o ampliación de áreas cultivadas.*
- *Proyectos para el mejor uso de los recursos hídricos, y*
- *Formulación de conclusiones y recomendaciones.*

III METODOLOGIA

Es común que todo reconocimiento de recursos hídricos se ajuste a la siguiente metodología y en la cual sus diferentes pasos guardan una estrecha relación entre sí.

Primer Paso: obliga a una recopilación de toda información existente, de su análisis y grado de confiabilidad, a la elaboración de mapas base dentro de una escala pre-establecida y a su montaje en él, de toda la información hidrológica de la región, sistemas de riego, proyectos de riego, áreas de posible ubicación de vasos de almacenamiento, etc., etc.

Segundo Paso: reconocimiento en terreno de la información recopilada para reunir mayores antecedentes que dé confiabilidad al informe que se prepare.

Tercer Paso: elaboración del informe armonizando los antecedentes e información básica recopilada con la información confirmada y ampliada durante la etapa de reconocimiento en terreno.

INFORMACION BASICA EXISTENTE

Para la elaboración del inventario de recursos hídricos se ha contado con información proporcionada por instituciones estatales, privadas, autónomas, etc. Se detallan las fuentes de información tanto para los estudios climáticos como hidrológicos.

A FUENTE DE DATOS CLIMATOLOGICOS

Los datos que se consignan sobre precipitación, evaporación, humedad relativa, temperatura, velocidad del viento, horas de sol, etc. fueron proporcionados por

el Departamento de Estudios Hidrológicos y Climatológicos del Ministerio de Recursos Naturales y por el proyecto "Catastro Demostrativo de la cuenca del Río Choluteca" del mismo Ministerio. La información proporcionada por el citado proyecto tiene un nivel positivo de confianza debido a que esa área de estudio cuenta con un mayor número de estaciones de registro, porque las series de frecuencia están referidas a períodos de 10 años y por la condición específica de su cometido. En cambio la información proporcionada por otras fuentes solo proporciona idea de los diferentes cambios atmosféricos que se suceden en la región, debido a que sus series de frecuencias son de corto período de registro y por interrupción prolongada de ellos.

B FUENTES DE DATOS HIDROLOGICOS

Para la realización del presente estudio se ha resumido a la información estadística proporcionada por el Departamento de Estudios Hidrológicos y Climatológicos del Ministerio de Recursos Naturales. Fuente adicional de consulta ha sido la información proporcionada por el proyecto "Catastro Demostrativo de la Cuenca del Río Choluteca".

C. FUENTE DE DATOS TOPOGRAFICOS Y CARTOGRAFICOS.

La información detallada proporcionada por las instituciones que luego se citan, también ha tenido un carácter básico dentro del inventario en estudio; información proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional en colaboración con el Inter-American Geodetic

Survey (I. A. G. S.) consistente en hojas topográficas a cinco colores en escala 1:50,000 con curvas de nivel a 20 metros de intervalo. También se utilizó hojas topográficas a escala 1:250:000 con curvas de nivel a 100 metros de intervalo y suplementarias a 50 metros preparadas a cinco colores por el Departamento de Defensa de Estados Unidos con la cooperación del Instituto Geográfico Nacional de Honduras y Guatemala, año 1969. Asimismo fué útil el mapa general de Honduras preparado por el Instituto Geográfico Nacional en base a hojas topográficas de escala 1:50,000 y datos geográficos y cartográficos recopilados en 1966. Por último también fué importante la información cartográfica proporcionada por el proyecto "Catastro Básico de la Cuenca del Río Choluteca", y los mapas a escala de 1:1,000,000 preparados bajo un acuerdo de la Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica Centro Americana (SIECA), la Oficina Regional para Centro América y Panamá (ROCAP) y la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), para el Inventario Nacional de Recursos Físicos para Centro América y Panamá, febrero 1966.

IV DIAGNOSTICO Y ANALISIS

REGION CENTRO ORIENTAL

A. GENERALIDADES

La Región Centro Oriental de Honduras tiene una extensión de 15.164 Km² que representa el 13.5% del área total del país y una población de 592.618 habitantes equivalente al 21.3% del total nacional.

El área de la región tiene una topografía muy accidentada tal vez la mayor del país y está atravesada de Oeste a Este por un macizo cordillerano que da origen a una serie de cordilleras locales que toman los nombres de:

Cordillera de Dipilto

Montaña de Azacualpa

Montaña de la Flor

Montaña El Chile

Montaña Yerba Buena

Montaña San Juan

Montaña Río Frío

Montaña Contaral

Montaña Palerique

Montaña Corraletos

Montaña Montañuela

Montaña Monte Redondo

Montaña Caorizo

Montaña Moracunda

Montaña Montorita

Montaña La Loma

Montaña Batear

Montaña Las Crucitas

Montaña Agua Fría

Montaña Bejaguales

Montaña Capiro

Montaña De Opera

y ubicadas entre las cotas 1930 a 2290 mts. En estas cordilleras se destacan como más sobresalientes los picos:

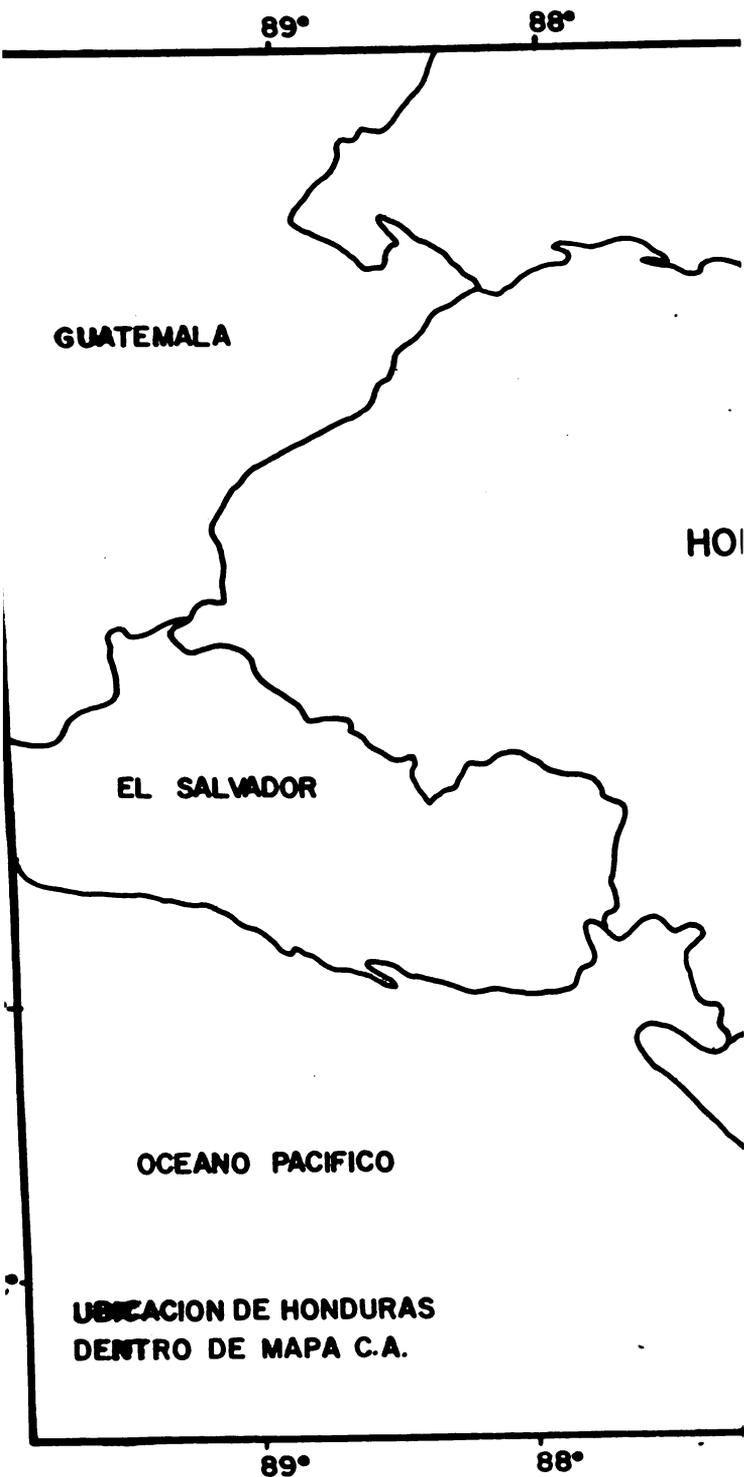
<u>Montaña</u>	<u>Altura en mts.</u>	<u>Departamento</u>
<i>La Mora</i>	<i>2,290</i>	<i>Francisco Morazán</i>
<i>El Chile</i>	<i>2,256</i>	<i>Francisco Morazán</i>
<i>Yerba Buena</i>	<i>2,240</i>	<i>Francisco Morazán</i>
<i>Misoco</i>	<i>2,245</i>	<i>Francisco Morazán</i>
<i>Dipilto</i>	<i>2,106</i>	<i>El Paraíso</i>
<i>Comayagua</i>	<i>2,001</i>	<i>Francisco Morazán</i>
<i>Robledal</i>	<i>1,919</i>	<i>El Paraíso</i>
<i>Azaulcualpa</i>	<i>1,898</i>	<i>El Paraíso</i>

Solamente tiene tierras planas y bajas en el Valle de Siria, Talanga, San Juan de Flores, Danlí, El Paraíso, Jamastrán, Villa de San Francisco, Zamorano, etc. con una extensión total aproximada de 750 Km².

Dentro de este conjunto de generalidades cabe destacar que el área de esta región está dividida en lo que podríamos llamar subregiones y delimitadas por las cuencas que les dan origen siendo éstas, la de los ríos Choluteca, Nacaome, Patuca y Ulúa existiendo en ellas tierras planas con hectareaje variable y dispersas.

El clima en general es cálido de tipo tropical pero cabe establecer distinción entre las zonas altas y bajas porque en-

tre una y otra existen variaciones de temperatura y precipitación. Así, en el área de la región orientada hacia el litoral Atlántico las corrientes de aire son más inten-



Montaña Las Crucitas

Montaña Agua Fria

Montaña Bejaguales

Montaña Capiro

tre una y otra existen variaciones de temperatura y precipitación. Así, en el área de la región orientada hacia el litoral Atlántico las corrientes de aire son más intensas que en el litoral del Pacífico; este es un factor determinante y por tal razón significativo para las diferencias de temperatura y precipitación.

De modo general podemos decir que el área orientada hacia el litoral Atlántico tiene una temperatura promedio anual de 23°C y una precipitación promedio anual de 1055 mm, en cambio el área orientada hacia el litoral Sur registra los siguientes valores, t^a promedio anual de 25°C y precipitación promedio anual de 980 mm.

La Región Centro Oriental políticamente está constituida por los departamentos de Francisco Morazán y El Paraíso, geográficamente se ubica entre los 13°27'20" a 15°03'00" de latitud Norte y entre los 85°33'10" a 87°35'12" de longitud Oeste.

Posee una infraestructura vial que le permite la comunicación casi masiva con la ciudad de Tegucigalpa. También existen aeropuertos locales que facilitan la movilización interna.

La región tal como ya se expuso, cuenta con ríos principales y con afluentes, pero la explotación agrícola se hace casi exclusivamente con agua de lluvia siendo mínimo dentro del conjunto de tierras agrícolas, las que complementan el riego natural con el uso de aguas superficiales y subterráneas.

El cuadro No. 1 que relaciona cultivos, áreas, producción

y rendimientos es altamente significativo porque expresa la diferencia en el valor económico de los cultivos y el bajo rendimiento obtenido por unidad de superficie, probablemente como consecuencia de prácticas lejanas a toda tecnología o bien por que el riego de lluvia a veces inoportuno o ausente, o mal distribuido, sea el motivo principal de este problema.

Sin embargo, las áreas agrícolas o valles principales de esta región reúnen condiciones especiales para elevar la producción y productividad utilizando su disponibilidad de agua superficial como riego suplementario.

CUADRO No. 1

**SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO POR HA. DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA REGION CENTRO ORIENTAL
HONDURAS. 1974**

Cultivos	N° de Has	Producción total en qq	Rendimiento qq/Ha.
<i>Maíz de primera</i>	38.425	774.368	20.0
<i>Frijol (solo)</i>	4.159	44.202	10.0
<i>Sorgo ó maicillo</i>	5.783	113.487	19.0
<i>Yuca</i>	65.	2.587	39.0
<i>Repolio</i>	74.	9.421	127.0
<i>Papas</i>	193.	8.316	43.0
<i>Café</i>	14.293	101.707	7.0
<i>Caña de azúcar</i>	2.588	100.198	38.0
<i>Ajodón oro</i>	83.	1.800	21.0
<i>Arroz en cáscara</i>	344.	5.741	16.0
<i>Tabaco</i>	252.	7.761	30.0
Totales	66.259		

Fuente: Información Preliminar 1974. Depto. de Estadística y Censos, Rep. de Honduras.

B. ESTUDIOS CLIMATOLÓGICOS DE LA REGIÓN

Este capítulo del estudio tiene como finalidad evaluar el recurso hídrico proporcionado por las precipitaciones en cada una de las cuencas que integran la Región Centro Oriental. La importancia de este estudio es notable si se piensa que el mayor porcentaje del área cultivada de esta región se desarrolla bajo este método de riego natural, por tanto relacionar la necesidad con la disponibilidad nos dará el marco básico para una acertada planificación de cultivos y riego en las condiciones imperantes.

1. Cuenca del Río Choluteca

a. Precipitación.

La observación de los registros de precipitación pone de manifiesto que dentro del período correspondiente al año hidrológico, se destacan dos características altamente significativas representadas la primera por una concentración de lluvias entre los meses de mayo a octubre y la segunda por un período de noviembre a abril que podríamos calificar de seco y durante el cual es imposible desarrollar un plan agrícola nacional si no se cuenta con aportes de escorrentías para el suplemento de humedad.

Aún más, dentro de ese período de lluvias, se observa la recurrencia de bajos promedios mensuales de precipitación en los meses de julio-agosto, pero sin ser críticos para la necesidad de riego de los cultivos.

La información climatológica necesaria para la evaluación de la precipitación ha sido procesada de los

registros dados por las estaciones ubicadas en el área de la cuenca de la región. Pero de ellas solo se han tomado en cuenta después del análisis de series de registro, grado de confianza o profundidad, las siguientes estaciones que fueron recomendadas por el proyecto "Catastro Demostrativo del Río Choluteca".

<i>Estación</i>	<i>Depto.</i>	<i>Ubicación</i>		<i>Cota</i>
		<i>Longitud</i>	<i>Latitud</i>	
<i>Maraita</i>	<i>Fco. Morazán</i>	<i>87°02'W</i>	<i>13°53'N</i>	<i>940</i>
<i>Zamorano</i>	<i>"</i>	<i>87°02'W</i>	<i>14°00'N</i>	<i>793</i>
<i>Hda. Las Cañadas</i>	<i>"</i>	<i>87°03'W</i>	<i>14°09'N</i>	<i>1250</i>
<i>Nuevo Rosario</i>	<i>"</i>	<i>87°05'W</i>	<i>14°13'N</i>	<i>1117</i>
<i>Nueva Armenia</i>	<i>"</i>	<i>87°10'W</i>	<i>13°46'N</i>	<i>620</i>
<i>El Sauce</i>	<i>"</i>	<i>87°13'W</i>	<i>13°55'N</i>	<i>1318</i>
<i>Tegucigalpa</i>	<i>"</i>	<i>87°13'W</i>	<i>14°03'N</i>	<i>1007</i>
<i>Ojojona</i>	<i>"</i>	<i>87°17'W</i>	<i>13°56'N</i>	<i>1380</i>
<i>Zambrano</i>	<i>"</i>	<i>87°24'W</i>	<i>14°17'N</i>	<i>1360</i>
<i>Potrerillos</i>	<i>El Paraíso</i>	<i>86°46'W</i>	<i>14°00'N</i>	<i>747</i>
<i>Oropolí</i>	<i>"</i>	<i>86°49'W</i>	<i>13°49'N</i>	<i>480</i>
<i>Yuscarán</i>	<i>"</i>	<i>86°51'W</i>	<i>13°57'N</i>	<i>950</i>
<i>San Ant. de Flores</i>	<i>"</i>	<i>86°43'W</i>	<i>13°43'N</i>	<i>790</i>
<i>Guinope</i>	<i>"</i>	<i>86°56'W</i>	<i>13°53'N</i>	<i>1315</i>
<i>Texiguat</i>	<i>"</i>	<i>87°01'W</i>	<i>13°38'N</i>	<i>330</i>

La precipitación promedio anual de la región puede calcularse por el método de las isoyetas y ellas se presentan en el mapa No. 5 que se adjunta como anexo, en base a esta determinación es también posible calcular la precipitación promedio anual para áreas específicas.

La precipitación registrada en la cuenca ha sido estudiada apoyándose en técnicas metodológicas estadísticas según variables anuales, mensuales o

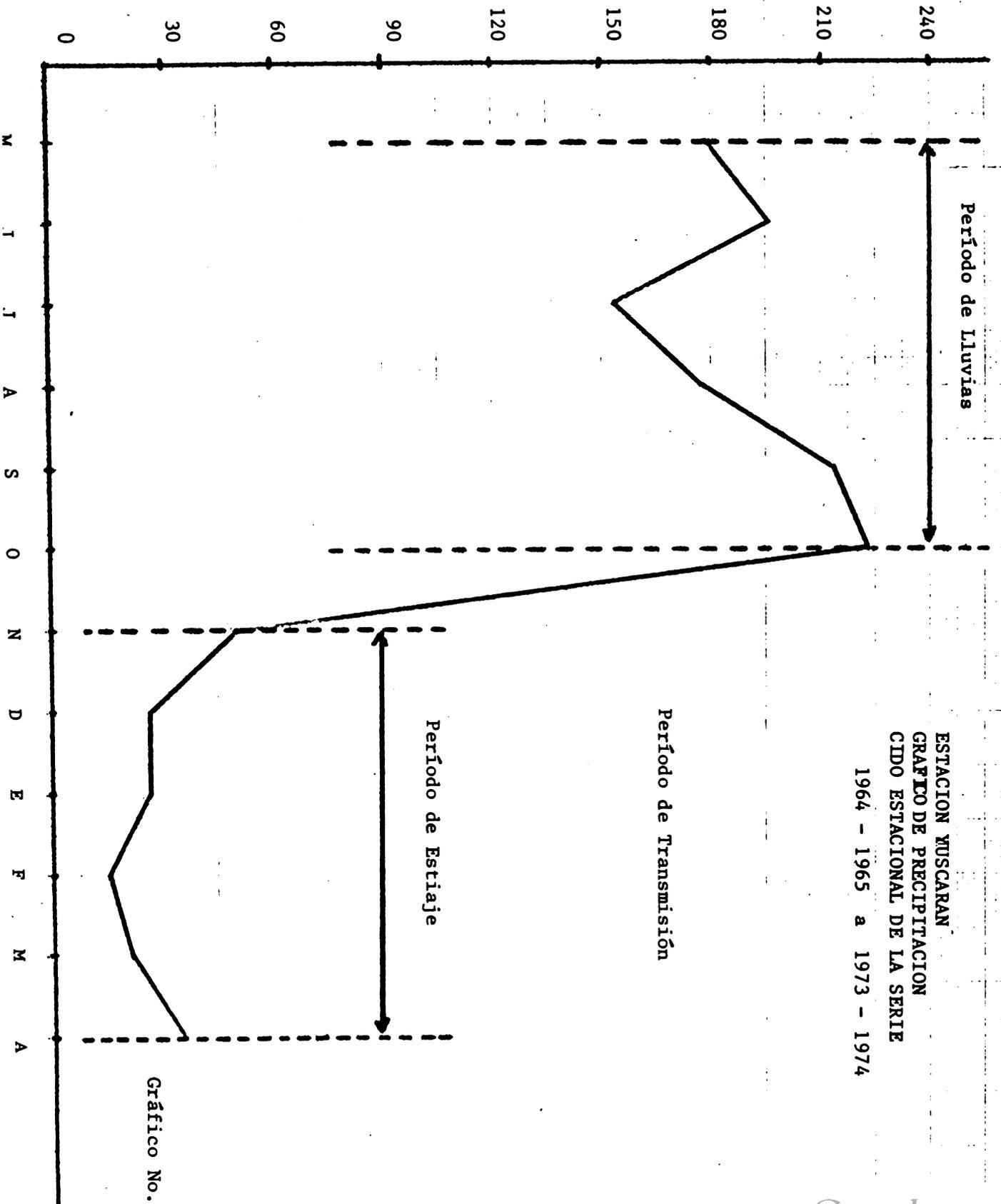
diarias; se ha considerado a la Estación Yuscarrán como la representativa de la cuenca y sus datos se han tomado como modelo para expresar el comportamiento de la precipitación durante ciclos estacionales y probabilidad de recurrencia; los cálculos para ella pueden extenderse a otras áreas de la región sin ampliar el índice de error aceptable.

El cuadro No. 2 indica una relación cronológica de precipitación registrado por la estación Yuscarrán correspondiente a la serie hidrometeorológica de frecuencia desde 1964-1965 a 1973-1974. Previamente indiquemos que esta Estación se encuentra instalada en el departamento de El Paraíso entre los 86°51' de longitud W y 13°57' de latitud N y a una cota de 950 mts. de elevación.

CUADRO No. 2
ESTACION YUSCARAN. SERIE DE FRECUENCIA DE PRECIPITACION 1964-1965
A 1973-1974. REGION CENTRO-ORIENTAL
HONDURAS, 1975

Años	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
	1964-65	147	308	210	101	219	93	66	25	24	29	22	
1965-66	198	123	61	66	316	149	44	40	24	26	61	59	1167
1966-67	324	225	170	149	202	306	36	22	15	12	74	76	1611
1967-68	3	151	132	136	294	90	19	25	6	18	4	5	883
1968-69	275	182	136	213	249	294	74	27	77	13	28	26	1594
1969-70	166	413	178	373	294	264	73	27	8	8	5	10	1819
1970-71	150	135	243	179	309	246	57	49	26	15	2	21	1430
1971-72	215	78	114	280	167	284	38	35	19	8	2	0	1240
1972-73	148	74	109	97	53	47	9	6	3	2	0	88	636
1973-74	161	269	175	181	210	454	80	4	55	16	7	10	1622
\bar{x}	179	196	153	178	213	223	50	26	26	15	21	35	1315

PRECIPITACION x MENSUAL EN mm.



Al representar el regimen de precipitaciones de la serie 1964-1965 a 1973-1974 en un gráfico de variación estacional, es posible dividir éste en dos periodos, uno que corresponde a los meses de precipitación y otro al de estiaje existiendo como es lógico un período de transición entre ambos (Gráfico No. 1). El inicio de las precipitaciones ocurre en mayo; el de estiaje en noviembre y el de transición entre octubre-noviembre; de este análisis se deduce que el 86.84% de la precipitación promedio anual cae entre mayo a octubre y el 13.16% durante el estiaje de noviembre a abril.

Para la predicción de la disponibilidad y variabilidad de la precipitación, la hidrología hace uso de una serie de técnicas que se apoyan en las estadísticas matemáticas. La metodología que continúa es un método entre otros conocidos y se apoya en la información hidrometeorológica existente y basándose en el principio que si en un medio constante a través del tiempo ocurre un evento hidrológico cabe la posibilidad que este se repita en el futuro.

La metodología que seguiremos analizará la predicción de un evento promedio de precipitación apoyándose en el conocimiento de las curvas de variación estacional.

Estas curvas proporcionan información sobre la distribución de los valores hidrometeorológicas respecto al tiempo y la probabilidad que dichos eventos ocurran; para su cálculo y graficación vamos a partir de los registros de la serie de frecuencia dados por la estación Yuscarán e indicados en el cuadro No. 3.

CUADRO No. 3

ORDENAMIENTO DE LOS VALORES DE PRECIPITACION MES A MES REGISTRADOS
 POR LA ESTACION YUSCARAN. REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975.

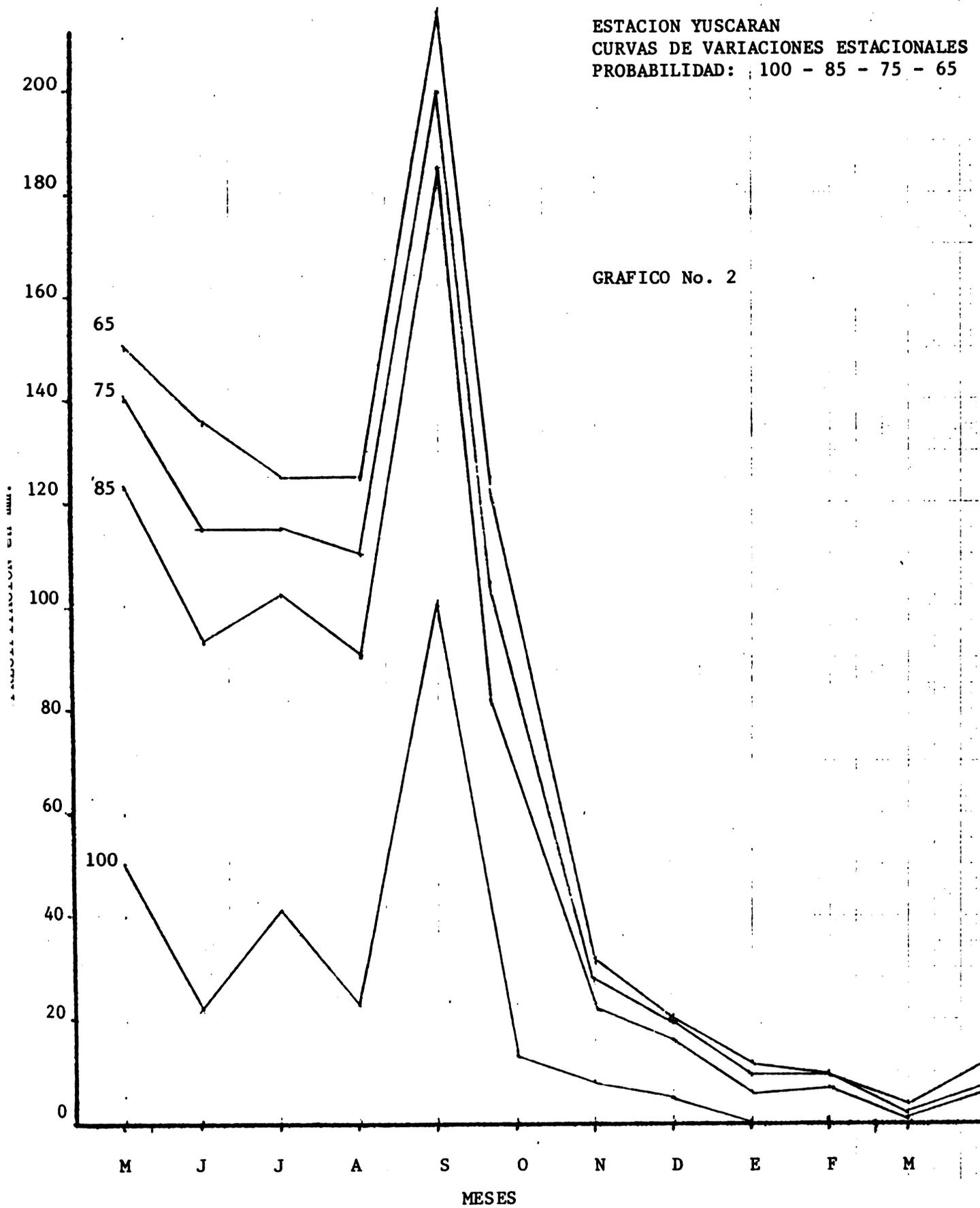
M	J		A		S		O		N		D		E		F		M		A		Orden	Probab. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
324	413	243	373	316	454	80	49	77	29	74	88	5									1	5
275	308	210	280	309	306	74	40	55	26	61	76	15									2	15
215	269	178	213	294	294	73	35	26	18	28	59	25									3	25
198	225	175	181	294	284	66	27	24	16	22	50	35									4	35
166	182	170	179	249	264	57	27	24	15	7	26	45									5	45
161	151	136	149	219	246	44	25	19	13	5	21	55									6	55
150	135	132	136	210	149	38	25	15	12	4	10	65									7	65
148	123	114	101	202	93	36	22	8	8	2	10	75									8	75
147	78	109	97	167	90	19	6	6	8	2	5	85									9	85
3	74	61	66	53	47	9	4	3	2	0	0	95									10	95

CUADRO No. 4
 DISPONIBILIDAD DE PRECIPITACION A PROBABILIDAD VARIABLE (EXPRESADA EN mm)
 REGION CENTRO ORIENTAL - HONDURAS 1975

P %	M E S E S												Total Anual
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
65	150	135	125	125	215	125	32	21	12	10	4	12	966
75	140	115	115	110	200	105	27	19	9	8	2	7	857
85	123	93	102	91	190	82	23	16	6	7	0	6	739
100	50	22	41	23	100	13	8	5	1	0	0	0	263

ESTACION YUSCARAN
CURVAS DE VARIACIONES ESTACIONALES
PROBABILIDAD: 100 - 85 - 75 - 65

GRAFICO No. 2



Analizando el gráfico No. 2 que representa la ocurrencia de la precipitación mes a mes a determinada probabilidad, se llega a la conclusión que solo dentro del período de mayo a octubre puede desarrollarse una agricultura económica bajo el régimen de riego natural, en cambio en el resto del período hidrológico no es factible la proyección agrícola.

El cuadro No. 4 indica cual es la recurrencia mes a mes de precipitación a distinta probabilidad y su disponibilidad de servir como base hidrológica en la planificación de cultivos.

b. Evaporación

En el área de la cuenca del río Choluteca correspondiente a la Región, solo existen limitadas estaciones que registran datos de evaporación y entre ellas las estaciones Paso La Ceiba y La Venta son las que poseen serie de frecuencia con mayor número de años. De estas vamos a considerar los datos de la estación La Venta como la representativa para el área y pueden asumirse de modo preliminar estos datos para el cálculo de la evaporación promedio. El cuadro No. 5 consigna los registros de evaporación de la estación La Venta.

El promedio aproximado de evaporación diaria es de 4.28 mm y el promedio total anual de 1540.8 mm.

c. Temperatura.

En anexo aparte se adjunta los registros de temperatura

CUADRO N° 5

REGISTROS DE EVAPORACION

ESTACION: LA VENTA-ELEVACION 890 mts.

UBICACION: LONGITUD 87° 10' W -Latitud 14° 19' N

DATOS: EVAPORACION EN MESES TANQUE CLASE A

REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
1967	95.8	107.5	167.4	152.7	162.0	140.8	111.0	127.4	134.9	99.8	83.4	102.7	1485.4
1968	105.7	136.6	161.6	178.1	158.9	119.0	116.6	119.9	128.6	111.8	78.8	77.1	1495.7
1969	89.9	129.9	174.2	181.2	156.0	130.7	111.9	99.5	101.0	112.3	81.6	70.0	1438.2
1970	85.0	96.8	177.7	191.9	156.6	134.3	109.0	122.3	111.8	118.0	86.0	79.3	1468.7
1971	91.1	99.2	164.6	171.3	155.0	102.8	113.7	130.9	126.5	114.5	85.3	86.5	1441.4
1972	98.4	128.8	201.5	282.5	155.0	183.9	149.6	139.4	153.1	136.6	96.8	108.3	1833.9
1973	120.1	143.9	196.8	185.4	183.1	128.8	129.8	118.7	139.8	108.3	85.3	82.0	1622.0
\bar{x}	98.4	120.4	177.7	191.8	160.9	134.3	120.2	122.3	128.0	114.5	85.3	86.6	1540.8

expresada en promedios mensuales y anuales de las respectivas series de frecuencia, de ellos se ha extractado el valor de 22.6 °C como temperatura promedio anual para el área de la cuenca del Choluteca, siendo además 29.0 °C la temperatura máxima registrada y 14.4 °C la temperatura mínima (Estación El Zamorano año 1959).

La oscilación de temperatura entre el día y la noche es variable entre 3 a 4 °C. El cuadro No. 6 expresa los valores promedio mensuales y anuales de temperaturas para la Estación La Venta.

Del registro de la estación El Zamorano se extractan los siguientes valores de temperatura promedios de máximo, mínimo y anuales que de modo preliminar pueden extenderse al área de la cuenca, obedecen a una serie más amplia y por tanto sus resultados de procesamiento pueden ser más confiables, se exponen en el cuadro No. 7.

Del análisis de registros de temperatura se llega a la conclusión que ésta alcanza sus mayores valores en la época de lluvias, pero en los períodos secos la luminosidad es intensa al igual que la velocidad de los vientos teniendo estos una dirección predominante de Noreste a Suroeste.

Como la precipitación y temperatura son factores climáticos que deciden el desarrollo de cualquier tipo de agricultura, su interrelación puede expresarse en climogramas, que en el caso especial de esta cuenca van a expresarse en función de estaciones de registro ubicadas entre las isoyetas 1400 a 1900.

CUADRO No. 6
 PROMEDIOS MENSUALES Y ANUALES DE TEMPERATURA
 ESTACION: LA VENTA
 SERIE: 1967-73

REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975

Años	M E S E S												\bar{x} Anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967	21.0	20.4	21.0	22.7	23.1	23.7	22.5	22.7	23.1	22.2	20.9	20.4	22.0
1968	20.3	19.9	21.1	23.1	24.1	23.1	22.5	22.8	23.0	22.2	21.0	20.2	21.9
1969	19.7	20.7	23.7	24.9	24.9	23.9	22.8	23.3	23.0	23.3	21.0	19.5	22.6
1970	19.1	19.9	22.7	24.4	24.4	23.5	22.7	23.2	22.6	23.3	20.4	20.6	21.8
1971	20.9	20.4	21.9	24.3	24.3	23.3	22.5	23.0	22.7	22.6	21.1	19.9	22.7
1972	20.2	20.6	23.7	25.2	25.2	23.8	23.8	22.9	23.7	22.2	22.2	21.1	22.8
1973	20.5	21.8	24.9	25.1	25.1	23.3	23.8	23.3	22.7	22.7	21.1	17.9	22.7
\bar{x}	20.2	20.5	22.7	24.2	24.4	23.5	22.9	23.0	22.9	22.6	20.9	19.9	22.3

CUADRO N° 7
 TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS. - REGION CENTRO ORIENTAL. - HONDURAS, 1975

Año	Temperatura °C		Promedio Anual °C
	Máxima	Mínima	
1959	28.5	14.4	21.5
1960	28.1	18.0	22.9
1961	26.0	19.0	22.3
1962	25.0	18.4	21.7
1963	26.8	16.4	26.6
1964	28.5	15.1	21.7
1965	28.6	15.0	21.5
1966	28.4	17.6	23.1
1967	28.4	16.7	22.6
1968	28.2	15.5	21.9
1969	29.0	16.3	22.7
1970	28.7	16.3	22.5

Esta interrelación se expresa a través de índices, uno mensual conocido como "índice de aridez de De Martone" y otro anual expuesto por Thornthwaite, sus cálculos se realizan aplicando las siguientes fórmulas:

De Martone:

$$Ia = \frac{Pm \times 12}{Tm + 10}$$

donde:

Ia = Índice de aridez mensual

Pm = Precipitación promedio mensual expresada en mm

Tm = Temperatura media mensual expresada en °C

Thornthwaite:

$$Ia = \frac{PA}{10 + TA} + 12 \frac{PMA}{TMA} : 2$$

donde:

IA = Índice de aridez anual

PA = Precipitación anual en mm

TA = Temperatura promedio anual

PMA = Precipitación del mes más árido

TMA = Tª del mes más árido en °C

Calculemos los valores mensuales y anuales de aridez para las estaciones Zamorano y San Antonio de Flores utilizando para esta última los datos de temperatura de la estación Paso La Ceiba por tener datos confiables de precipitación y temperatura, y expresémoslos en sus respectivos climogramas, gráficos 3 y 4 respectivamente.

Estación Zamorano - Escuela Agrícola Panamericana

	M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pm	15	13	22	23	170	175	135	151	189	156	40	15
Tm	20.3	21.1	22.6	23.7	24.2	23.1	22.6	22.8	22.7	22.4	21.0	20.5
Ia	5.9	5.0	8.1	8.2	59.7	63.4	49.7	55.2	69.4	57.8	15.5	5.9

IA = 20.8

Estación San Antonio de Flores
Registros de Precipitación

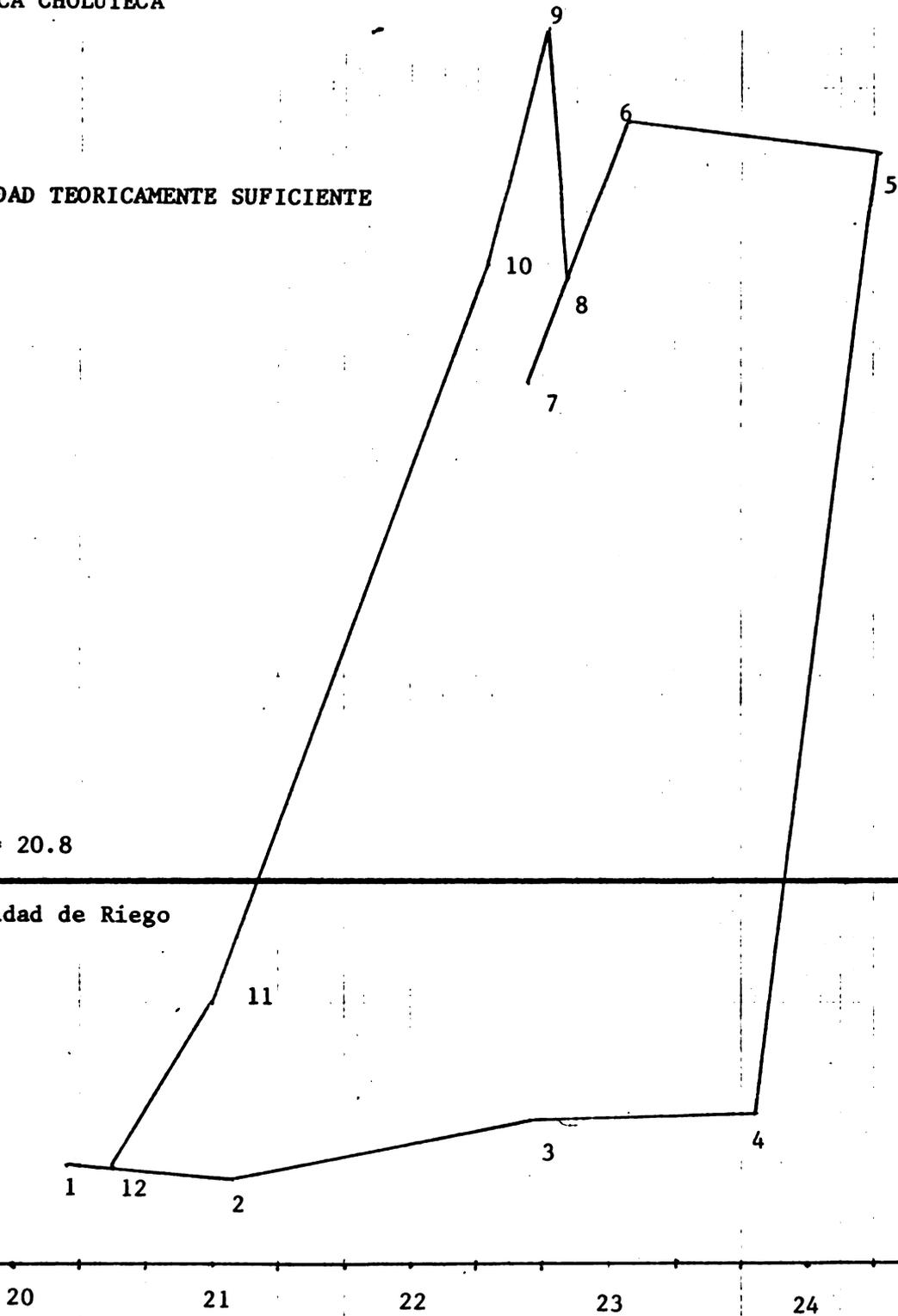
Años	M E S E S												Total Anual
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
1964-65	116	242	165	80	172	74	53	21	20	24	18	40	1025
1965-66	156	97	49	53	248	118	35	32	20	21	49	47	925
1966-67	255	177	134	169	196	210	29	6	19	3	7	174	1379
1967-68	6	138	81	82	136	46	31	9	15	2	4	0	550
1968-69	72	152	90	82	182	94	22	4	51	8	3	4	764
1969-70	82	55	70	154	101	154	20	34	13	0	2	50	735
1970-71	191	46	262	166	305	148	28	26	10	10	4	0	1196
1971-72	264	131	89	246	143	174	60	30	7	3	1	2	1150
1972-73	133	156	64	63	61	144	24	14	9	0	0	46	714
1973-74	149	220	175	209	192	478	27	1	29	3	4	7	1500
\bar{x}	142	141	118	130	174	164	33	18	19	26	9	46	984

CLIMOGRAMA
ESTACION ZAMORANO
CUENCA CHOLUTECA

HUMEDAD TEORICAMENTE SUFICIENTE

IA = 20.8

Necesidad de Riego



T \bar{x} mm Expresado en C

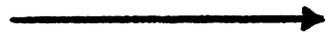


GRAFICO No. 3

ESTACION: PASO LA CEIBA
CUENCA: Choluteca

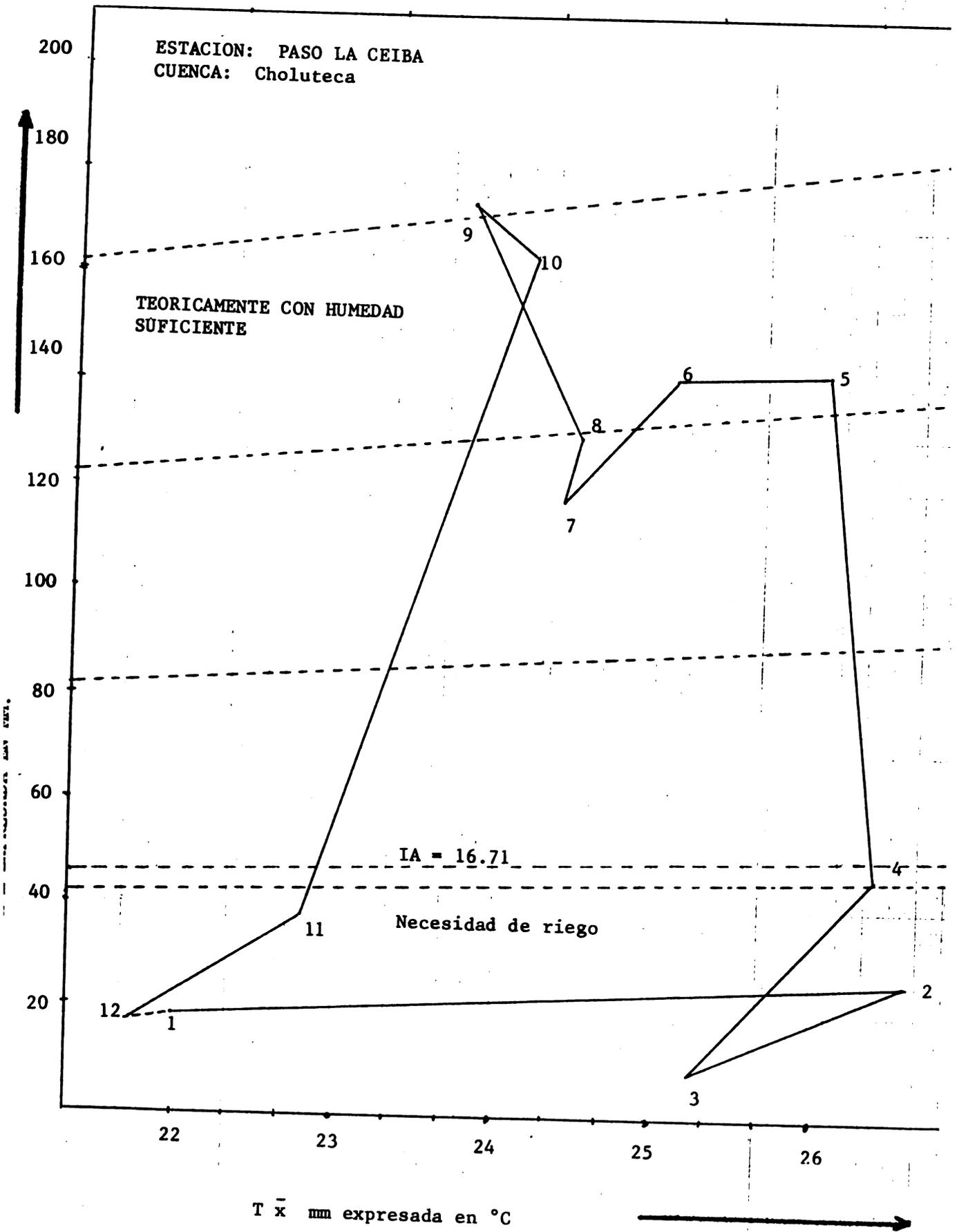


GRAFICO No. 4

Estación: Paso La Ceiba
Cuenca: Río Choluteca
Ubicación: Longitud 87° 08'W
 Latitud 14° 15'N
Cota: 630 mts.

Por razones que la estación San Antonio de Flores no tiene registros de temperatura se van a tomar los datos de la Estación Paso La Ceiba por ser la más cercana al distrito de riego San Juan de Flores; los errores que puedan resultar no son significativos.

<u>Meses</u>	<u>\bar{X} expresado en °C</u>
<i>Enero</i>	22.0
<i>Febrero</i>	26.6
<i>Marzo</i>	25.3
<i>Abril</i>	26.4
<i>Mayo</i>	26.4
<i>Junio</i>	25.1
<i>Julio</i>	24.4
<i>Agosto</i>	24.5
<i>Septiembre</i>	23.8
<i>Octubre</i>	24.2
<i>Noviembre</i>	22.8
<i>Diciembre</i>	21.7

Promedio anual = 24.1 °C
Indices de aridez mensual

PROMEDIO ANUAL = 24.1 °C
INDICES DE ARIDEZ MENSUAL:

		M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
Pm	19	26	9	46	142	141	118	130	174	164	33	18	
Tm	22.0	26.6	25.3	26.4	26.4	25.1	24.4	24.5	23.8	24.2	22.8	21.7	
Ia	7.1	8.5	3.1	15.2	46.8	48.2	41.2	45.2	61.8	57.5	12.1	6.8	

IA = 16.71

d. *Humedad Relativa*

Las estaciones La Venta, Paso de La Ceiba, Tegucigalpa y El Zamorano instaladas en las cotas 890-630-1007 y 793 mts. respectivamente son las que tienen series de registro más confiables, de ellas la estación de Tegucigalpa tiene datos de humedad relativa registrados desde 1946 a la fecha.

En anexo aparte se incluyen los registros de las estaciones citadas, pero en el cuadro siguiente se indican los correspondientes a la estación El Zamorano que está ubicada en la Escuela Agrícola Panamericana entre los 87° 02' de longitud W y 14° 00' de latitud N.

2. Cuenca del Río Nacaome

a. Precipitación

En esta cuenca también es constante dentro del año hidrológico la presencia de dos períodos bien destacados, uno correspondiente a la época de lluvias que se inicia en mayo y termina en octubre y otro llamado de verano y comprendido entre noviembre a abril. Este segundo período es seco con precipitaciones mínimas y durante él, es imposible el desarrollo de agricultura intensiva.

En el período de lluvias, en los meses de julio y agosto los promedios mensuales de precipitación son bastante bajos y llegan a veces a crear problemas críticos en la agricultura.

Los registros de precipitación necesarios para poder procesar la información que permita determinar la recurrencia de valores climatológicos dentro de porcentajes esta-

CUADRO No. 8
DATOS DE HUMEDAD RELATIVA - ESTACIONES EL ZAMORANO
REGION CENTRO ORIENTAL. - HONDURAS, 1975

	M E S E S												\bar{x} Anual	
	E		F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D
1964	72	68	62	60	68	81	78	75	72	79	73	71	71.7	
1965	69	66	60	55	67	77	74	72	73	72	75	80	70.0	
1966	69	64	61	65	69	80	77	76	74	75	71	73	71.2	
1967	67	62	59	62	58	69	69	68	64	70	71	70	65.8	
1968	65	61	59	57	69	81	77	72	78	76	73	73	70.0	
1969	70	62	63	61	71	80	77	82	79	79	77	74	72.9	
1970	72	68	63	63	69	78	79	76	78	78	76	76	73.0	
\bar{x}	69.1	64.4	61.0	60.4	67.3	78.0	75.9	74.4	74.0	75.6	73.7	73.9	70.7	

blecidos de probabilidad han sido proporcionados por el proyecto "Catastro Demostrativo de la Cuenca del Río Choluteca", de ellos se han tomado los registros de la estación Sabanagrande como representativos de la cuenca por reunir serie de frecuencia de 10 años y por el grado de confianza de sus datos.

La estación recomendada por el mencionado proyecto es:

<i>Estación</i>	<i>Depto.</i>	<i>Ubicación</i>		<i>Cota</i>
		<i>Longitud</i>	<i>Latitud</i>	
<i>Sabanagrande</i>	<i>Fco. Morazán</i>	<i>87°16' W</i>	<i>13°49' N</i>	<i>960</i>

La precipitación promedio anual de esta parte de la cuenca puede calcularse por el método de las isoyatas, las cuales se muestran en el mapa No. 5 que se adjunta como anexo. Si fuese necesario, estos mapas de isoyetas también facilitan el cálculo promedio anual de precipitación para áreas específicas, pero como la topografía es tan irregular y siendo Sabanagrande el área agrícola más conspicua, no juzgamos por el momento necesario su cálculo.

Mediante proceso similar al contemplado con el análisis de datos de las series de frecuencia de la cuenca del río Choluteca puede determinarse la probabilidad de recurrencia más a mes de valores seleccionados de precipitación. Como el potencial agrícola de esta parte de la cuenca en la región es relativo con respecto al que tienen las cuencas de Choluteca, Patuca y Ulúa en esta fase del análisis

y evaluación del recurso hídrico, se piensa que no es prioritario profundizar su estudio mientras existan otras áreas de inmediata atención.

- b. *Evaporación, temperatura, humedad relativa*
Sin datos.

Ante la ausencia de esta clase de datos climatológicos es imposible elaborar un climograma representativo de la interrelación precipitación-temperatura, pero con el fin de disponer en el futuro de los registros citados sería conveniente dotar a las estaciones actuales de los instrumentos básicos que se juzguen como necesarios.

3. Cuenca del Río Uluá

- a. *Precipitación.*

Al igual que en las otras cuencas, la época de lluvias se inicia en mayo y termina en octubre, y la época de "estiaje" comienza en noviembre y concluye en abril. Durante el período de lluvias también en los meses de julio y agosto se produce un descenso en el promedio mensual de precipitación. En anexo adjunto se presentan los gráficos correspondientes a las series de registro de precipitación y en ellos será simple identificar estas variaciones estacionales.

El promedio de precipitación mensual para esta área de la cuenca es de 893 mm ha sido tomado de los registros de la Estación Agua Caliente que se considera como la representativa del área. A pesar que solo tiene una serie de frecuencia de 7 años de registro, a simple vista puede deducirse que esta precipitación es suficiente para el

riego de los cultivos, pero debido a su irregularidad de recurrencia y variación de intensidad, es probable que su disponibilidad sea limitante en alguna etapa del desarrollo vegetativo de los cultivos.

La topografía en esta área de la cuenca es irregular pero tiene superficies planas de gran potencial agrícola como los valles de Siria y Talanga y de las cuales existen estudios para su irrigación a nivel de prefactibilidad elaborados por la Compañía CLASS, en ellos se ha profundizado la evaluación del recurso hídrico por tanto nos limitaremos dentro del inventario correspondiente a esta cuenca, solo a los aspectos generales del objetivo de este informe.

Las siguientes son las estaciones pluviométricas de la cuenca y en el cuadro que continúa se indica su ubicación, elevación, departamento, etc.

<i>Estación</i>	<i>Depto.</i>	<i>Ubicación</i>		<i>Cota Mts.</i>
		<i>Longitud</i>	<i>Latitud</i>	
<i>Talanga</i>	<i>Fco. Morazán</i>	<i>87°00' W</i>	<i>14°23' N</i>	<i>506</i>
<i>San Ignacio</i>	<i>"</i>	<i>87°02' W</i>	<i>14°38' N</i>	<i>105</i>
<i>La Ermita</i>	<i>"</i>	<i>87°04' W</i>	<i>14°28' N</i>	<i>765</i>
<i>Hda. Sta. Clara</i>	<i>"</i>	<i>87°15' W</i>	<i>14°26' N</i>	<i>740</i>
<i>Agua Caliente</i>	<i>"</i>	<i>87°18' W</i>	<i>14°40' N</i>	<i>555</i>
<i>Vallecito</i>	<i>"</i>	<i>87°24' W</i>	<i>14°31' N</i>	<i>1100</i>
<i>Las Botijas</i>	<i>"</i>	<i>87°25'45"W</i>	<i>14°22'50'N</i>	<i>1480</i>

Dada la importancia agrícola de esta área de la región y sobre todo pensando que dentro de los planes de acción del Gobierno de Honduras existe prioridad para su

desarrollo integrado analizaremos la probabilidad de recurrencia mes a mes de la precipitación y para tal fin tomaremos los registros de la estación Agua Caliente como los representativos para esta parte de la cuenca y en base a ellos grafiquemos las curvas de variación estacional que expresarán indicando dentro de los 60 - 75 - 85 - y 100% de probabilidad para que el evento calculado sea igualado o superado. (Gráfico No. 5).

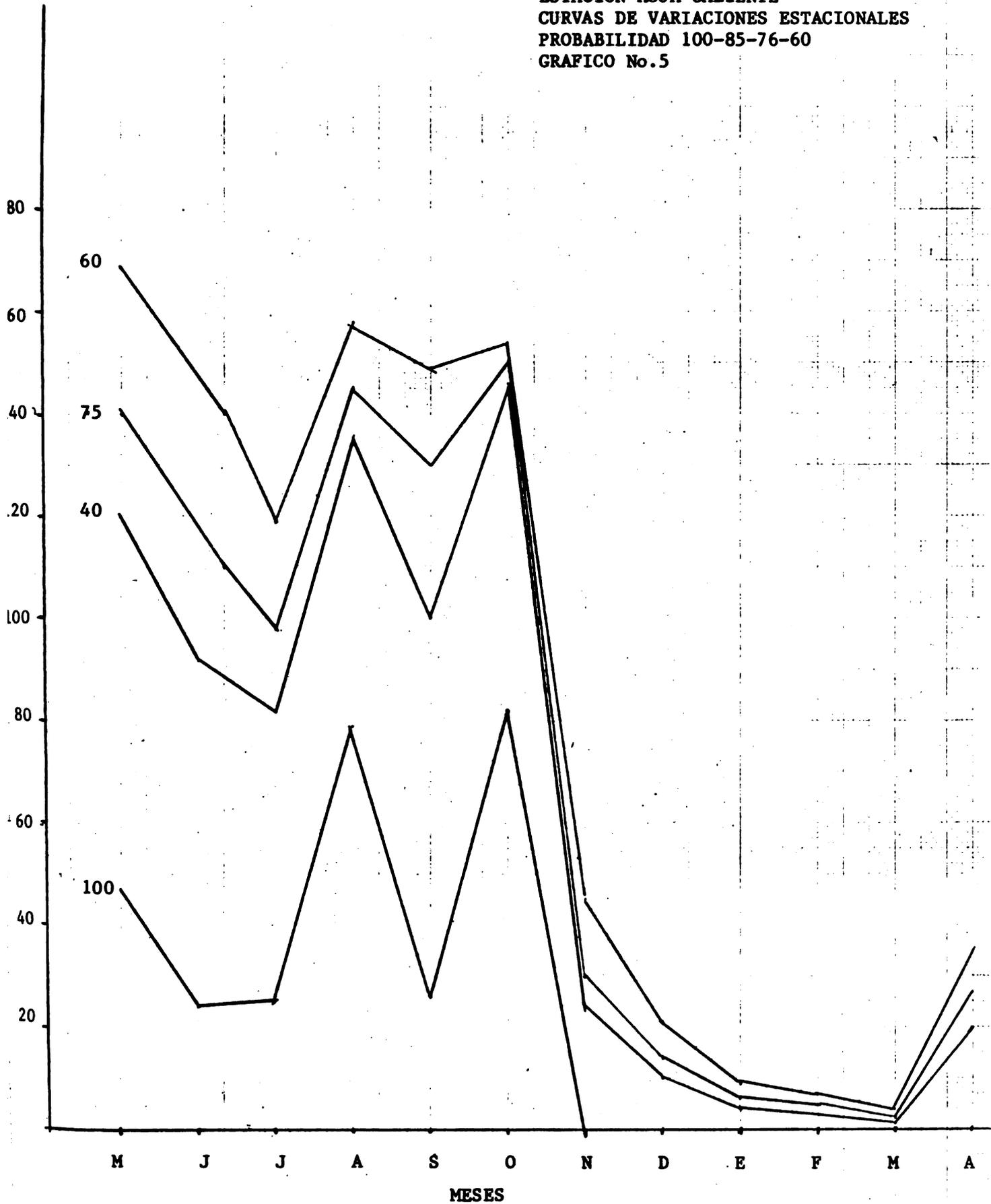
Previamente determinamos el período de recurrencia de cada magnitud y la desviación standard para los registros de la referida estación. En el cuadro No. 9 se indican los registros de la estación Agua Caliente para las series de frecuencia 1967 a 1973.

El gráfico No. 5 representa las curvas de variación estacional para la estación Agua Caliente, como ya se expresó anteriormente, su información puede asumirse como la representativa para esta área de la región Centro Oriental, de ellos se deducen las siguientes disponibilidades de precipitación mes a mes y para probabilidades de 60-75-85 y 100% (Cuadro No. 11).

b) Evaporación

Los datos de evaporación registrados en la estación Sta. Clara y promedio para una serie de frecuencia de 8 años son los siguientes:

ESTACION AGUA CALIENTE
 CURVAS DE VARIACIONES ESTACIONALES
 PROBABILIDAD 100-85-76-60
 GRAFICO No.5



REGISTROS DE PRECIPITACION ESTACION AGUA CALIENTE

SERIE DE FRECUENCIA: 1967-1973

REGION CENTRO ORIENTAL- HONDURAS, 1975

Años	M E S E S												Total mm
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
1967	10.2	80.3	91.7	11.7	99.8	146.6	27.2	22.1	26.9	00.0	4.8	196.3	717.6
1968	237.2	214.6	222.0	203.2	214.1	240.0	134.6	51.1	5.1	21.1	11.2	1.5	1557.7
1969	296.4	388.9	106.4	181.6	241.8	280.7	47.0	12.7	54.1	21.6	20.3	25.7	1677.2
1970	49.7	191.6	230.0	197.7	325.1	130.0	5.2	41.9	14.5	4.8	0.3	30.8	1221.6
1971	149.2	89.1	152.4	172.2	109.6	174.0	178.8	49.8	3.7	14.4	11.3	48.4	1152.9
1972	177.5	149.8	99.7	138.8	128.3	187.4	58.0	30.4	12.3	10.0	0.3	60.4	1052.6
1973	240.6	150.2	78.3	149.2	149.2	153.5	71.8	4.5	7.4	5.5	0.0	60.1	1070.3
\bar{x}	165.8	180.6	140.1	150.6	181.1	187.5	74.7	30.4	17.7	11.1	6.8	60.5	1207.1

CUADRO No. 10
ANALISIS DEL PERIODO DE RECURRENCIA

Años	Precipitación Total Anual	Orden de Magnitud	Período de Recurrencia	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
1969	1677.2	1	8.00	470.1	220.994
1968	1557.1	2	4.00	350.6	122.920
1970	1221.6	3	2.67	14.5	210
1971	1152.9	4	2.00	54.2	2.938
1973	1070.3	5	1.60	- 136.8	18.714
1972	1052.6	6	1.33	- 154.5	23.870
1967	717.6	7	1.14	- 489.5	239.610
\bar{x}	1207.1			Σ	629.256

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n}} = \frac{629.256}{7} = 299$$

CUADRO No. 11
DISPONIBILIDAD DE PRECIPITACION A PROBABILIDAD VARIABLE,
EXPRESADA EN mm - ESTACION AGUA CALIENTE.
REGION CENTRO-ORIENTAL, HONDURAS, 1975

P %	M E S E S												Total Anual
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
60	169	140	119	158	149	154	45	21	9	7	3.4	35	1009
75	140	110	98	145	130	150.8	30	14	6	4.7	2.3	27	858
85	120	92	82	135	100	145	24	10.5	4.3	3.3	1.5	20	738
100	47	24	25	79	26	82	0	0	0	0	0	3	286

<u>Meses</u>	<u>\bar{x} mensual en mm</u>
Mayo	168.9
Junio	136.4
Julio	124.0
Agosto	134.1
Septiembre	132.4
Octubre	129.9
Noviembre	89.9
Diciembre	79.6
Enero	128.5
Febrero	92.7
Marzo	104.8
Abril	170.2

El promedio de evaporación diario es de 4.3 mm y el total anual de 1590.4 mm.

c) Temperatura

La información que continúa resume los valores correspondientes a los registros de temperatura promedio mensual para la estación Agua Caliente.

<u>Meses</u>	<u>Temperatura \bar{x} mensuales en °C</u>
Mayo	27.9
Junio	26.2
Julio	25.6
Agosto	25.2
Septiembre	25.6
Octubre	25.1
Noviembre	24.3
Diciembre	22.4
Enero	22.9
Febrero	23.7
Marzo	27.1
Abril	27.3

El promedio anual es de 23° C.

Recordando que la temperatura y precipitación son factores climáticos que interrelacionados deciden el desarrollo de una agricultura económica, a partir de los datos del registro de la estación Agua Caliente, vamos a graficar el climograma correspondiente (gráfico No. 6).

Indice de aridez mensual:

	M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pm</i>	17.7	11.1	6.8	60.5	165.8	180.6	140.1	150.6	181.1	187.5	74.7	30.4
<i>Tm</i>	22.9	23.7	27.1	27.3	27.9	26.2	25.6	25.2	25.6	25.1	24.3	22.4
<i>Ia</i>	6.5	4.0	2.2	19.5	52.5	59.9	47.2	51.3	61.1	64.1	26.1	11.3

Indice de aridez anual = 19.80

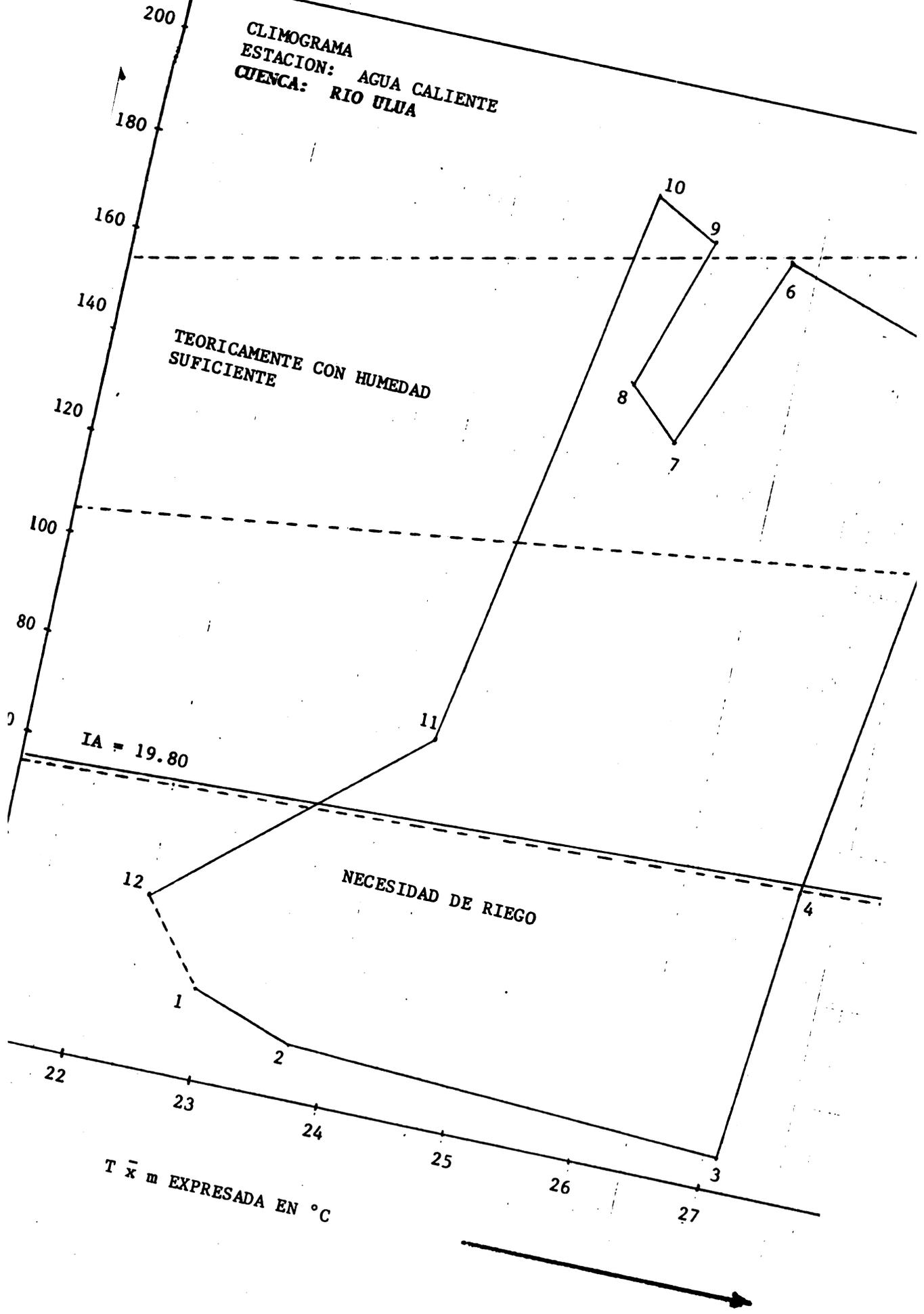
Dicho gráfico No. 6 nos está indicando que solo es posible el desarrollo de la agricultura con el mínimo riesgo durante los meses de mayo a octubre y que de noviembre a abril solo es factible, si la deficiencia de humedad del suelo se complementa con riego artificial.

d. Humedad relativa.

Las estaciones La Ermita y Sta. Clara registran datos de humedad relativa, pero como en la primera sus registros tienen antigüedad de 6 años vamos a expresar sus promedios mensuales y anual en la siguiente relación:

<u>Meses</u>	<u>\bar{x} mensual de humedad relativa en mm.</u>
<i>Enero</i>	74
<i>Febrero</i>	73

CLIMOGRAMA
ESTACION: AGUA CALIENTE
CUENCA: RIO ULUA



<u>Meses</u>	<u>Temperatura \bar{x} mensuales en °C</u>
Marzo	62
Abril	57
Mayo	65
Junio	74
Julio	75
Agosto	76
Septiembre	78
Octubre	81
Noviembre	82
Diciembre	79

El promedio anual es 73 mm.

4. Cuenca del Río Patuca

a. Precipitación

También en esta cuenca el período de lluvias se inicia en mayo y termina en octubre, correspondiendo a los meses de noviembre a abril el llamado período seco. Durante los meses de julio y agosto es constante el descenso del promedio de precipitación: los gráficos sobre precipitación que se adjuntan en el anexo al informe muestran la distribución estacional de las lluvias en esta área de la región.

La precipitación promedio anual es de 940 mm, aparentemente satisfactorio para el riego de los cultivos, pero los descensos de promedio indicados para julio y agosto siempre crean deficiencia de humedad en el suelo e inclusive su irregularidad de distribución e intensidad es factor negativo.

Los registros de la estación El Piñonal que se toma como representativos de esta área y correspondientes a una serie de

7 años, y que se indican en el cuadro No. 12 pueden servir para su procesamiento estadístico y apoyándose en estos estudios matemáticos determinar las probabilidades de recurrencia mes a mes, de la precipitación a través de las llamadas curvas de variación estacional.

b. *Evaporación.*

Sin datos a nivel de esta área de la cuenca.

c. *Temperatura*

Solo se tienen datos registrados por la Estación El Piñonal para un período de 7 años, ellos se indican en el cuadro No. 13.

En base a los datos de precipitación y temperatura promedio mensuales, vamos a calcular los índices de aridez mensual y anual para graficarlos en un climograma (gráfico No. 7).

Índices de aridez mensual:

	<i>M e s e s</i>											
	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
<i>Pm</i>	11.9	7.8	6.7	9.0	89.5	125.3	154.4	146.1	153.2	109.6	51.8	27.3
<i>Tm</i>	23.8	24.2	25.4	25.7	26.7	25.9	24.6	24.9	24.9	25.4	24.0	23.8
<i>Ia</i>	4.2	2.7	2.3	3.0	29.3	41.9	53.5	50.2	52.7	37.2	18.3	9.8

Índice de aridez anual = 14.54

d. *Humedad Relativa*

Solo existen datos relativos a la estación Piñonal y para una serie de tres años, damos los promedios mensuales para esa serie, pero por ser su período de frecuencia tan corto, sus valores deben tomarse con mucha reserva.

CLIMOGRAMA
ESTACION: EL PIÑONAL
CUENCA: RIO PATUCA

180

TEORICAMENTE CON HUMEDAD
SUFICIENTE

160

140

120

100

80

60

40

20

0

IA = 14.54

NECESIDAD DE
RIEGO

23

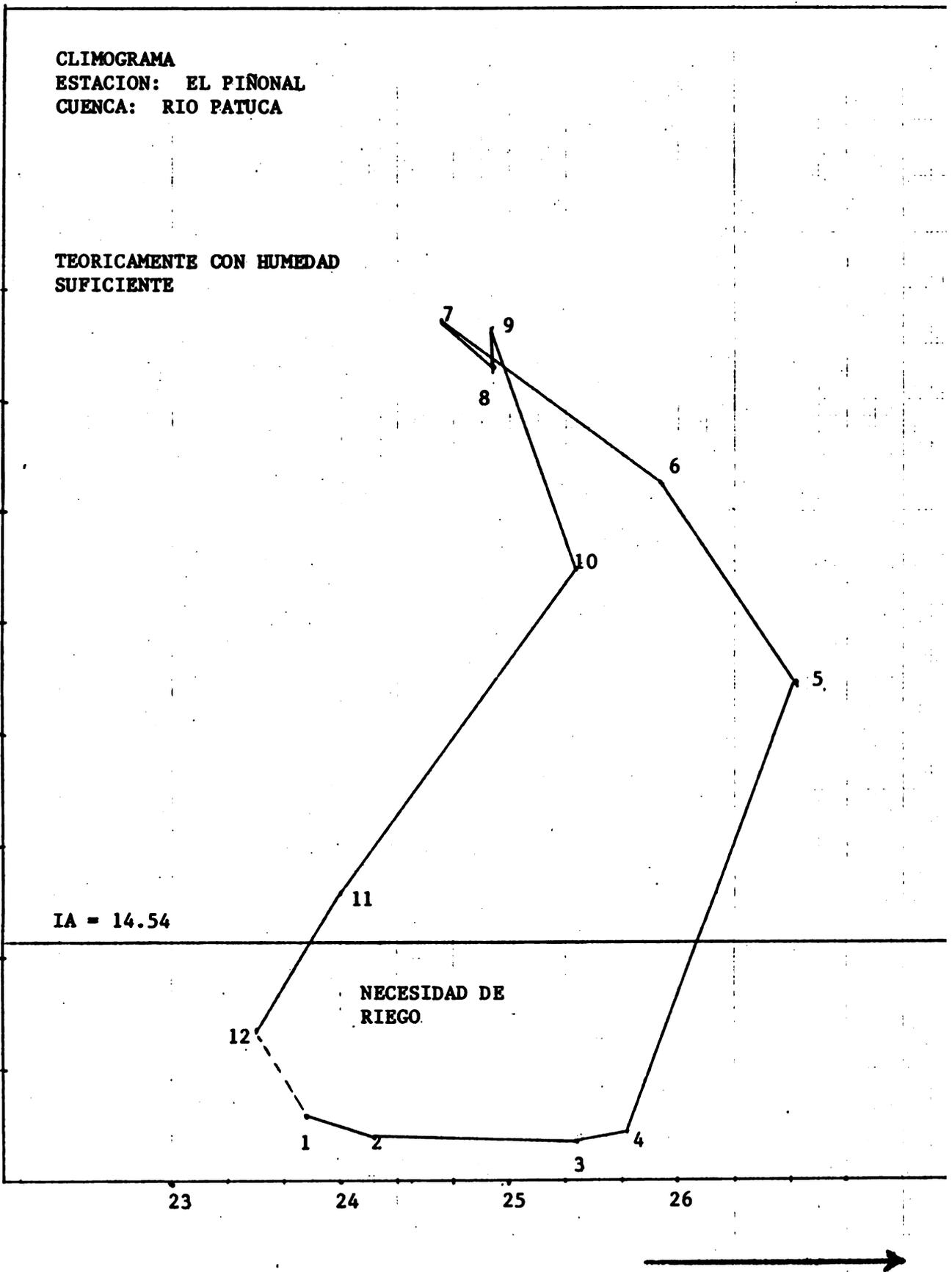
24

25

26

$T_m \bar{x}$ EXPRESADO EN °C

GRAFICO No. 7



REGISTRO DE PRECIPITACION ESTACION EL PIÑONAL. CUENCA RIO PATUCA

Ubicación: Longitud 86° 21' W Latitud 14° 00' N Elevación: 650 mts.

REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975

Años	M e s e s												Total mm
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1968	39.4	26.0	6.8	1.4	181.3	200.5	149.6	170.5	207.2	97.4	86.0	52.2	1218.3
1969	20.6	12.4	0.1	30.5	117.6	279.7	200.2	149.7	182.0	177.0	38.8	21.0	1230.1
1970	4.8	5.7	0.2	0.1	90.7	80.3	242.1	197.2	191.2	15.4	25.8	23.8	883.2
1971	5.6	3.8	0.0	0.0	96.7	78.4	126.6	110.6	152.8	141.7	10.2	4.0	740.4
1972	0.0	0.0	0.0	9.0	81.0	17.0	82.0	127.0	68.0	109.2	84.0	45.0	622.2
1973	6.0	0.0	6.0	4.0	53.0	81.0	150.0	142.0	118.0	117.0	66.0	18.0	761.0
1974	6.8	7.0	34.0	18.0	69.0	140.0	130.0	126.0	153.2	109.5	51.8	27.3	872.6
\bar{x}	11.9	7.8	6.7	9.0	98.5	125.3	154.4	146.1	153.2	109.6	51.8	27.3	904.00

CUADRO No. 13
REGISTROS DE TEMPERATURAS. ESTACION EL PIÑONAL.
REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975

Años	M e s e s												\bar{x} Annual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1968	22.4	22.3	22.9	25.0	26.1	25.6	24.8	25.1	24.7	25.0	24.2	24.3	24.4
1969	23.7	24.5	25.4	26.1	26.4	24.9	25.8	25.8	25.7	25.7	24.7	24.8	25.3
1970	24.7	24.8	25.2	26.4	25.6	25.2	25.2	25.0	25.6	26.4	25.2	23.7	25.2
1971	24.5	25.4	26.9	27.2	27.1	26.0	24.1	24.5	24.2	24.5	22.9	23.1	25.0
1972	25.1	25.2	25.5	26.2	25.5	24.6	23.2	24.1	24.5	25.2	23.4	24.5	24.8
1973	23.7	24.3	27.4	28.7	28.8	25.9	24.8	25.2	25.8	25.6	23.9	21.9	25.5
1974	22.5	22.8	24.6	20.1	27.6	26.1	24.6	25.0	24.2	25.3	23.7	22.0	24.0
\bar{x}	23.8	24.2	25.4	25.7	26.7	25.5	24.6	24.9	24.9	25.4	24.0	23.5	24.9

<u>Meses</u>	<u>Promedio mensual</u>
<i>Enero</i>	79
<i>Febrero</i>	73
<i>Marzo</i>	61
<i>Abril</i>	57
<i>Mayo</i>	68
<i>Junio</i>	78
<i>Julio</i>	81
<i>Agosto</i>	82
<i>Septiembre</i>	84
<i>Octubre</i>	80
<i>Noviembre</i>	83
<i>Diciembre</i>	79
\bar{x} <i>anual</i>	75

C. ESTUDIOS HIDRÓMETRICOS DE LA REGION

Este estudio tiene por fin evaluar la disponibilidad del recurso hídrico en el área de la región, con el fin de identificar proyectos de desarrollo que tengan como base el riego o bien permitir a la Dirección Regional, si se conocen cuáles son las demandas de los diferentes usos del agua, tomar decisiones que determinen un uso racional del recurso armonizándolo con otros componentes que también participen como factores de desarrollo de la región.

La interrelación entre la disponibilidad del recurso hídrico y su demanda, dá origen al balance hidrológico específico o de región. Como en realidad todo estudio hidrométrico conlleva a este fin, en este inventario y evaluación de disponibilidad de agua se va a estudiar el balance correspondiente a las áreas de las cuencas de los ríos Choluteca, Patuca y Ulúa, no solo por su potencial

agrícola, sino también porque son las que poseen información hidrológica más o menos confiable y en base a ella poder efectuar los cálculos matemáticos y estadísticos que permitan su análisis.

1. Hidrología de la cuenca del río Choluteca

a) *Generalidades*

El estudio hidrológico del río Choluteca tiene como finalidad poder evaluar la disponibilidad del recurso agua en la cuenca que le da origen mes a mes, año a año y teniendo en cuenta las variaciones de sus caudales no solo en magnitud a lo largo del tiempo, sino también su recurrencia dentro de un margen de probabilidad.

Para esta evaluación se ha considerado la información estadística proporcionada por el Departamento de Estudios Climatológicos e Hidrológicos del Ministerio de Recursos Naturales; fuente adicional ha sido la información proporcionada por el proyecto "Catastro Demostrativo de la Cuenca del Río Choluteca", del referido Ministerio.

b) *Características de la cuenca.*

La cuenca del río Choluteca tiene en la región una extensión aproximada de 6,376 Km², en ella nace el río referido y sus afluentes, entre los que pueden citarse los siguientes: Amarateca, Guacerique, Chiquito, Yuguare, Namale, Yuso, Télixuat, etc.

El régimen de lluvias está concentrado en el período de mayo a octubre, por consiguiente también corresponde al régimen de escorrentías produciéndose el es-

tiaje entre noviembre a abril.

No existen obras de regulación de caudales y es pobre el uso que se le dá a las aguas subterráneas, probablemente por los escasos estudios que existen al respecto, por estas razones casi toda la explotación agrícola se concentra en el período de lluvias, siendo mínimas las áreas que siembran con riego artificial en el período de verano.

c) *Estaciones hidrométricas.*

El río Choluteca y afluentes, cuenta para la medición de sus caudales con las siguientes estaciones de aforos:

<i>Estación</i>	<i>Ubicación</i>				<i>Cota Mts.</i>
	<i>Longitud</i>		<i>Latitud</i>		
<i>Ojojona</i>	<i>87°17'50"</i>	<i>W</i>	<i>13°56'</i>	<i>N</i>	<i>1380</i>
<i>Zambrano</i>	<i>87°25'27"</i>	<i>W</i>	<i>14°16'</i>	<i>N</i>	<i>1370</i>
<i>Hda. Las Cañadas</i>	<i>87°02'</i>	<i>W</i>	<i>14°09'</i>	<i>N</i>	<i>1325</i>
<i>Zauce</i>	<i>87°13'</i>	<i>W</i>	<i>13°55'</i>	<i>N</i>	<i>1318</i>
<i>Guinope</i>	<i>86°56'</i>	<i>W</i>	<i>13°53'</i>	<i>N</i>	<i>1315</i>
<i>Nuevo Rosario</i>	<i>87°05'</i>	<i>W</i>	<i>14°13'</i>	<i>N</i>	<i>1177</i>
<i>Tegucigalpa</i>	<i>87°13'</i>	<i>W</i>	<i>14°03'</i>	<i>N</i>	<i>1007</i>
<i>Yuscarán</i>	<i>86°51'</i>	<i>W</i>	<i>13°57'</i>	<i>N</i>	<i>950</i>
<i>Maraita</i>	<i>87°02'</i>	<i>W</i>	<i>13°53'</i>	<i>N</i>	<i>940</i>
<i>Hernando López</i>	<i>87°10' 08"</i>	<i>W</i>	<i>14°16'06"</i>	<i>N</i>	<i>800</i>
<i>Zamorano</i>	<i>87°02'</i>	<i>W</i>	<i>14°00'</i>	<i>N</i>	<i>793</i>
<i>Paso La Ceiba</i>	<i>87°08'</i>	<i>W</i>	<i>14°15'</i>	<i>N</i>	<i>630</i>
<i>Potrerosillos</i>	<i>88°48'</i>	<i>W</i>	<i>14°48'</i>	<i>N</i>	<i>747</i>
<i>Nueva Armenia</i>	<i>87°09'50"</i>	<i>W</i>	<i>13°45'20"</i>	<i>N</i>	<i>620</i>
<i>Puente Ojo de Agua</i>	<i>86°52'</i>	<i>W</i>	<i>14°47'</i>	<i>N</i>	<i>600</i>
<i>Oropoli</i>	<i>86°49'</i>	<i>W</i>	<i>13°49'</i>	<i>N</i>	<i>480</i>
<i>Texiguat</i>	<i>87°02'</i>	<i>W</i>	<i>13°39'</i>	<i>N</i>	<i>320</i>

Con el conocimiento de estas estaciones de aforo, puede deducirse la dificultad de expresar a través del registro de una sola estación, cual es la producción hí-

drica de la cuenca del río Choluteca en su área regional, esto solo es factible desde la estación Puente Choluteca, Departamento de Choluteca, pero a este nivel creemos fuera del área en estudio, entonces debemos considerar una estación tipo que exprese a través de su información la disponibilidad del recurso agua para una área específica y que sus cálculos sirvan como modelo para extensiones similares.

Se ha pensado que la estación Hernando López podría ser significativa porque no solo por su ubicación, elevación, datos consistentes da un carácter de más validez a los análisis estadísticos, sino porque el proceso de su información puede ser de gran utilidad al distrito de riego de San Juan de Flores.

Sin embargo, si se deseara procesar la información de las otras estaciones, en anexo aparte se dan los registros de caudales correspondientes.

d) Estación de registro Hernando López.

Esta estación de registro está instalada en la corriente del río Choluteca, aguas abajo de la confluencia de los ríos Amarateca y próxima a la aldea La Venta, Departamento de Francisco Morazán. Cuenta con un pozo disipador de turbulencia en el cual se ha instalado un limnógrafo Stevens A 35 B horizontal provisto de miras graduadas internas y externas adozadas al pozo.

La medición de caudales se efectúa con molinete Curley 622-6 modelo Price utilizando una canastilla que se desliza por un cable de acero, en verano esta medición se hace por vadeo fijando un molinete a una varilla

que se apoya en el suelo.

De esta estación se poseen registros de descargas diarias desde el 14 de julio de 1954 pero discontinuos e inclusive con períodos largos sin datos; por esta razón sólo se han considerado consistentes los registros proporcionados desde 1967 a 1972 y que son los que se han utilizado para la evaluación de la disponibilidad del río Choluteca para esta área del distrito de riego. La falta de información en cuencas adyacentes ha sido un obstáculo para establecer correlaciones y completar datos de años anteriores, por eso no quedó otra alternativa que procesar una muestra de tamaño pequeño.

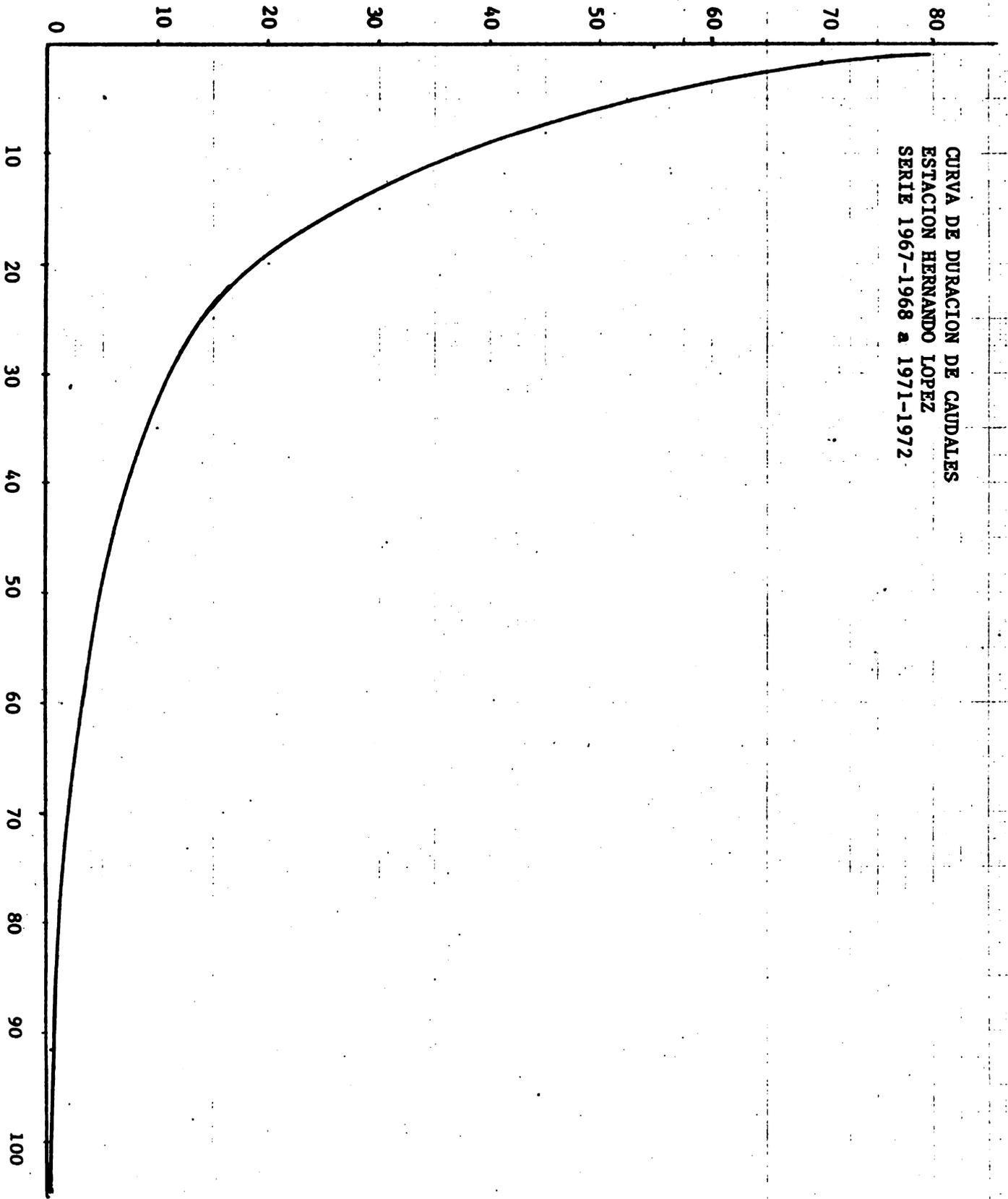
- e) *Predicción de las disponibilidades promedio de agua*
La metodología que se seguirá para analizar la predicción de un evento hidrológico promedio será aquélla que se apoya en el conocimiento de las curvas de duración y de variación estacional, por supuesto recordando el principio que si en un medio constante a través del tiempo ocurre un evento hidrológico cabe la posibilidad que éste se repita en el futuro.

- Metodología de las curvas de duración.

Si bien las curvas de duración no son de uso práctico en el diseño de proyectos, su utilización es satisfactoria para proporcionar una información preliminar referente a la duración de caudales, expresando este tiempo en valores porcentuales.

En nuestro estudio analizaremos las descargas del río Choluteca utilizando como ya se dijo, la información correspondiente a la serie de frecuencia de 1967 a 1972.

CAUDALES m³/seg.



CURVA DE DURACION DE CAUDALES
ESTACION HERNANDO LOPEZ
SERIE 1967-1968 & 1971-1972

(Estación Hernando López)

El cuadro No. 14 correspondiente a la serie que antecede detalla las descargas mensuales y sus promedios respectivos.

A modo de ejemplo y con la finalidad de ofrecer una metodología sencilla que permita graficar curvas de duración como la que se representa en el gráfico No. 8 para la serie de registro de la estación Hernando López, se indica el procesamiento seguido mediante la aplicación del Cuadro No. 15.

Al analizar el gráfico No. 8 llegamos a la conclusión que pueden destacarse dos límites, uno que encierra al mayor porcentaje de descarga de caudales, es el límite superior que corresponde a un 5% de duración con una descarga máxima de $52,50 \text{ M}^3/\text{seg}$, y otro, el límite inferior con un 95% de duración y con una descarga mínima de $0,500 \text{ M}^3/\text{seg}$.

Este análisis es importante porque expresa en función del tiempo, la continuidad de un evento hidrológico y en nuestro caso, esta importancia podría derivarse hacia la estimación del porcentaje de tiempo que duraría un período seco o de máximos caudales. El cuadro que sigue es un ejemplo de lo indicado y al relacionar el tiempo que pueda durar la descarga de caudales, llegaríamos a conclusiones en la evaluación de continuidad de un evento hidrológico.

CUADRO N° 14

**ESTACION HERNANDO LOPEZ
REGISTRO DE CAUDALES. SERIE 1966-1967 a 1971-1972. - REGION CENTRO ORIENTAL
HONDURAS, 1975**

Años	M e s e s												Promedio Anual
	M	J	J	A	G	O	N	D	E	F	M	A	
1967-1968	11.31	5.14	5.79	3.51	12.66	12.32	3.87	2.13	1.67	1.07	0.69	0.71	4.19
1968-1969	19.30	61.10	10.30	8.18	33.40	23.90	14.50	4.44	3.56	1.60	1.10	0.74	15.20
1969-1970	6.30	78.50	27.00	48.40	69.70	75.70	14.90	7.96	3.62	2.56	1.45	3.11	28.27
1970-1971	5.76	7.67	18.90	34.10	67.90	28.20	11.80	5.40	2.54	1.90	1.19	0.08	15.50
1971-1972	8.77	6.43	5.99	15.20	39.40	35.80	7.14	2.90	2.06	1.27	8.20	0.93	10.60
x mensual	8.29	31.77	13.60	33.90	44.61	35.18	11.04	4.57	2.69	1.68	2.53	1.11	15.33

**CUADRO N° 15
PROCESAMIENTO PARA EL GRAFICO DE CURVAS DE DURACION.
REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1975**

1 Intervalo de claves en M ³ /seg	2 Límite inferior de intervalos Qm M ³ /seg.	3 Número de ocurrencias en los intervalos	4 N° de veces que Q es mayor o igual que el límite inferior del intervalo	5 % de tiempo en que Q/día es mayor que el límite inferior del intervalo.	6 Relación entre Qm y el caudal promedio. Q _{0.3} ³ /seg *
0.01 - 0.09	0.01	1	60	100.00	0.0007
0.10 - 0.49	0.10	0	59	98.33	0.0073
0.50 - 0.99	0.50	4	59	98.33	0.036
1.00 - 4.99	1.00	20	55	91.67	0.072
5.00 - 9.99	5.00	14	35	58.33	0.362
10.00 - 14.99	10.00	6	21	35.00	0.725
15.00 - 19.99	15.00	3	15	25.00	1.087
20.00 - 24.99	20.00	1	12	20.00	1.449
25.00 - 29.99	25.00	2	11	18.33	1.812

Continuación Cuadro # 15

1 Intervalo de Claves en M ³ /seg	2 Límite inferior de intervalos Qm M ³ /seg.	3 Número de ocurrencias en los intervalos	4 N° de veces que Q es mayor o igual que el límite inferior del intervalo	5 % de tiempo en que Q/día es mayor que el límite inferior del intervalo.	6 Relación entre Qm y el caudal promedio. $\frac{Qm^3/seg}{13.80}$
30.00-34.99	30.00	2	9	15.00	2.174
35.00-39.99	35.00	2	7	11.67	2.536
40.00-44.99	40.00	0	5	8.33	2.899
45.00-49.99	45.00	1	5	8.33	3.261
50.00-54.99	50.00	0	4	6.67	3.623
55.00-59.99	55.00	0	4	6.67	3.986
60.00-64.99	60.00	1	4	6.67	4.348
65.00-69.99	65.00	2	3	5.00	4.710
70.00-74.99	70.00	0	1	1.67	5.072
75.00-79.99	75.00	1	1	1.67	5.435

Porcentaje de Duración y Expresión de Caudales

<i>Porcentaje de duración</i>	<i>Caudales en M³/ seg</i>
0	80,000 <i>máximo maximorum</i>
5	52,500
25	18,500
50	4,750
75	1,500
100	0,000 <i>mínimo minimorum</i>

- Metodología de las curvas de variación estacional.

Las variaciones estacionales de las descargas del río Choluteca son una consecuencia de las precipitaciones que ocurren en la cuenca, registrándose éstas como ya se dijo, entre mayo a octubre y produciéndose una declinación a partir de noviembre, alcanzando entre marzo a abril su mínimo valor que en ciertos meses de la serie llega a cero.

Al analizar el hidrograma de descargas gráfico No. 9, de los meses promedio de la serie, se destacan tres períodos uno representado por las crecientes, otro por el estiaje y un último por la transición entre ambos.

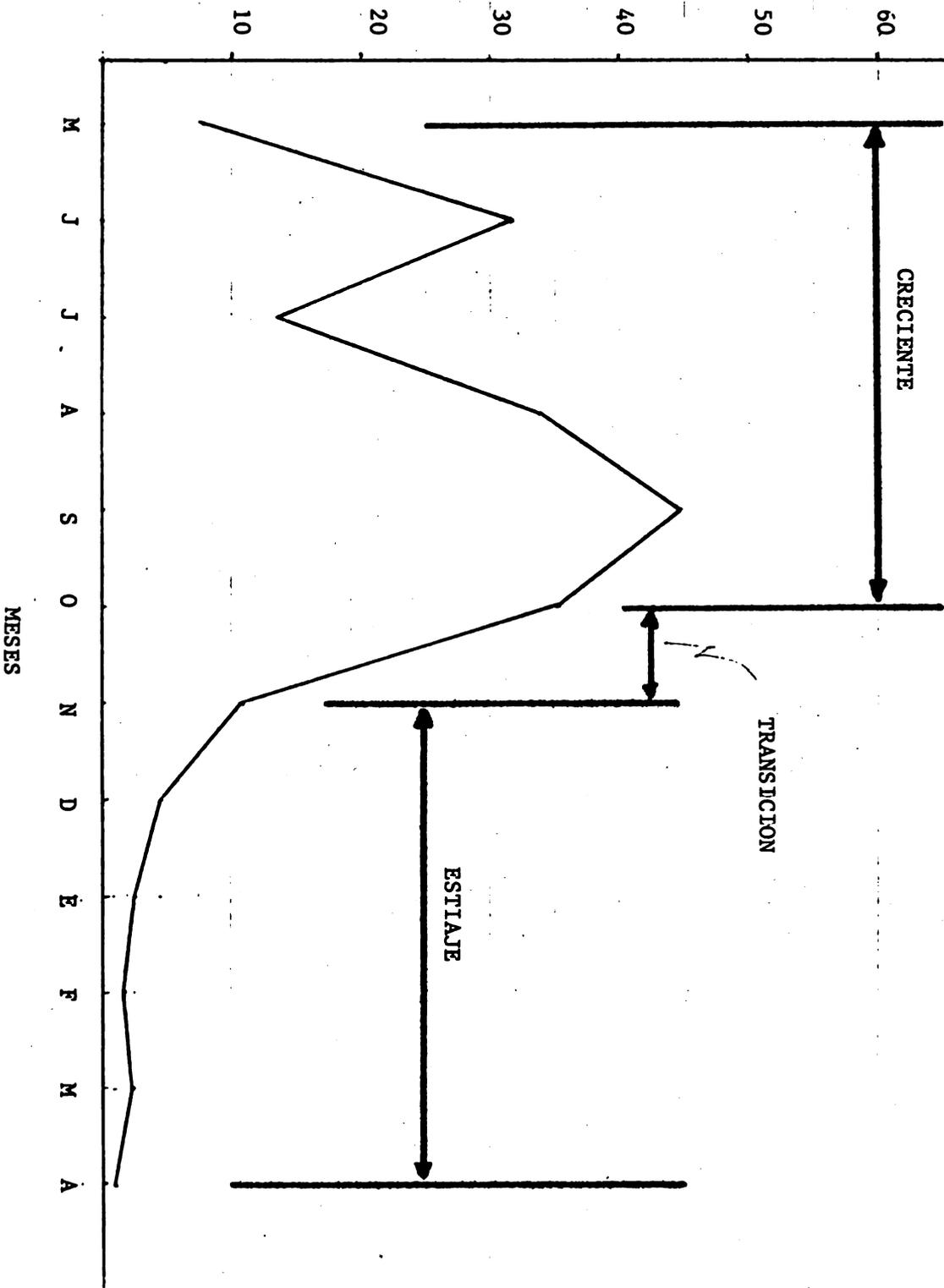
El período de crecientes o avenidas comienza en mayo y termina con el más alto registro del mes de octubre, luego se inicia el período de transición que concluye en diciembre para luego seguir con el de estiaje que finaliza en abril.

Expresando en porcentaje este ciclo de descargas del río Choluteca, tendremos los siguientes valores:

<i>Período de crecientes</i>	<i>86.68% de descarga</i>
<i>Período de transición</i>	<i>6.22% " "</i>
<i>Período de estiaje</i>	<i>7.10% " "</i>

ESTACION HERNANDO LOPEZ
 HIDROGRAMAS DE DESCARGAS

DESCARGA DE CAUDALES $m^3 / seg.$



El cuadro No. 16 presenta una relación de descarga de los años de la serie de frecuencia y correspondientes a valores máximos, mínimos, media anual, volumen total anual (expresado en miles de metros cúbicos).

CUADRO N° 16

<i>Año</i>	<i>Volumen total anual en miles M³</i>	<i>Descarga media anual M³/seg</i>	<i>Descarga máxima M³/seg</i>	<i>Descarga mínima en M³/seg</i>
1967-68	130,638,8	4,200	60,5	0,400
1968-69	472,780,8	15,2	543,0	0,162
1969-70	880,243,2	28,3	654,0	0,720
1970-71	482,112,0	15,5	750,0	0,900
1971-72	329,702,4	10,6	498,0	0,580
\bar{x}	459,095,0	14,76	501,100	0.550

Fuente: Estudios Climatológicos e Hidrológicos. Ministerio de Recursos Naturales.

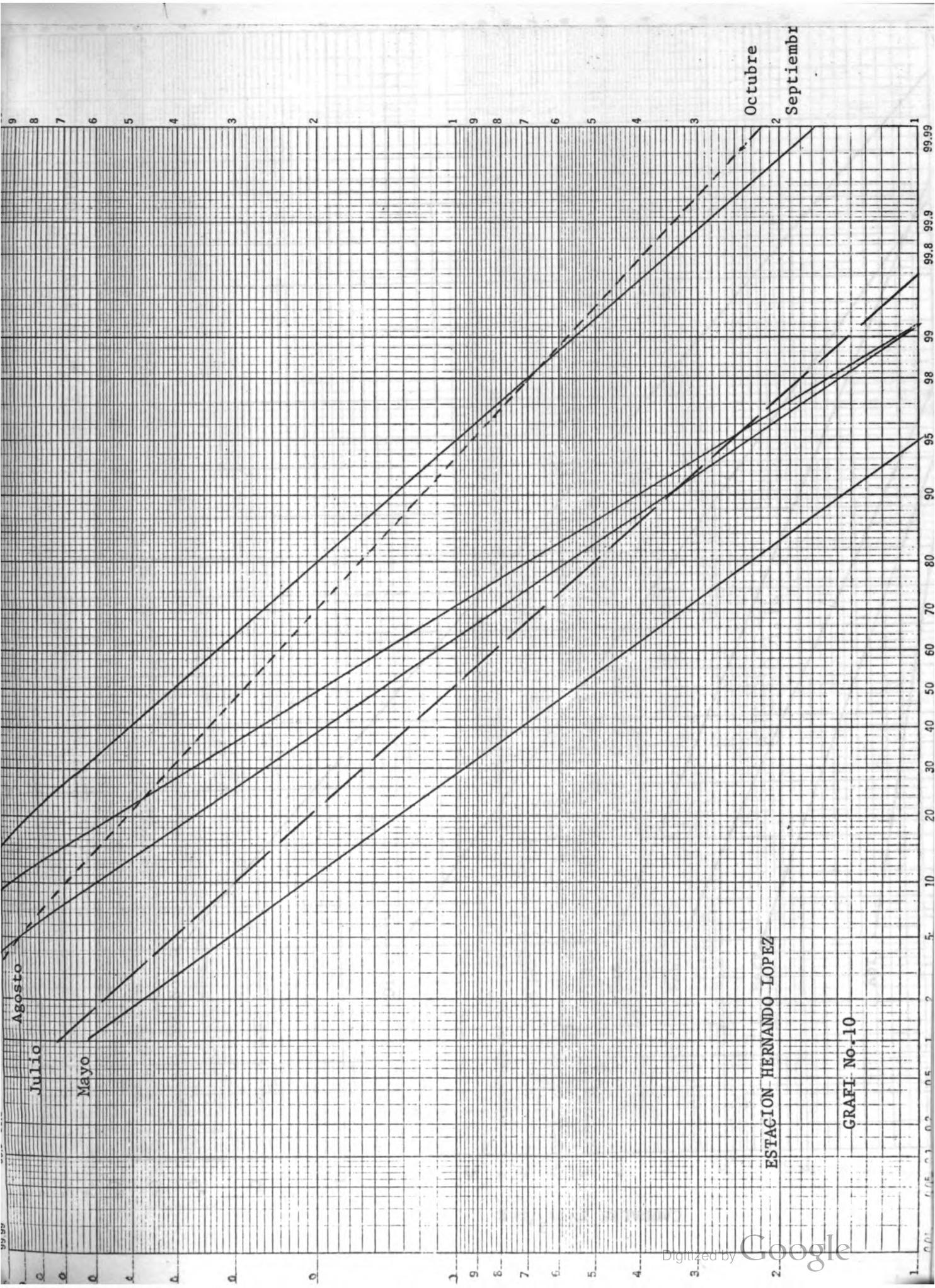
Son este conjunto de variables los que juegan un papel importante en la evaluación hidrológica y los que permiten por las conclusiones de su estudio, la elección de proyectos de desarrollo en los cuales el factor base es el agua y su expresión puede representarse gráficamente por medio de las llamadas curvas de variación estacional.

Estas curvas tienen mayor aplicación que las curvas de duración porque proporcionan una información sobre la distribución de los valores hidrológicos respecto al tiempo y la probabilidad que dichos eventos ocurran. Su procesamiento puede interpretarse por la información proporcionada en el Cuadro No. 17 y los gráficos No. 10 y 11.

CUADRO N° 17

**DISTRIBUCION DE VARIABLES. - ESTACION HERNANDO LOPEZ
REGION CENTRO ORIENTAL, HONDURAS, 1973**

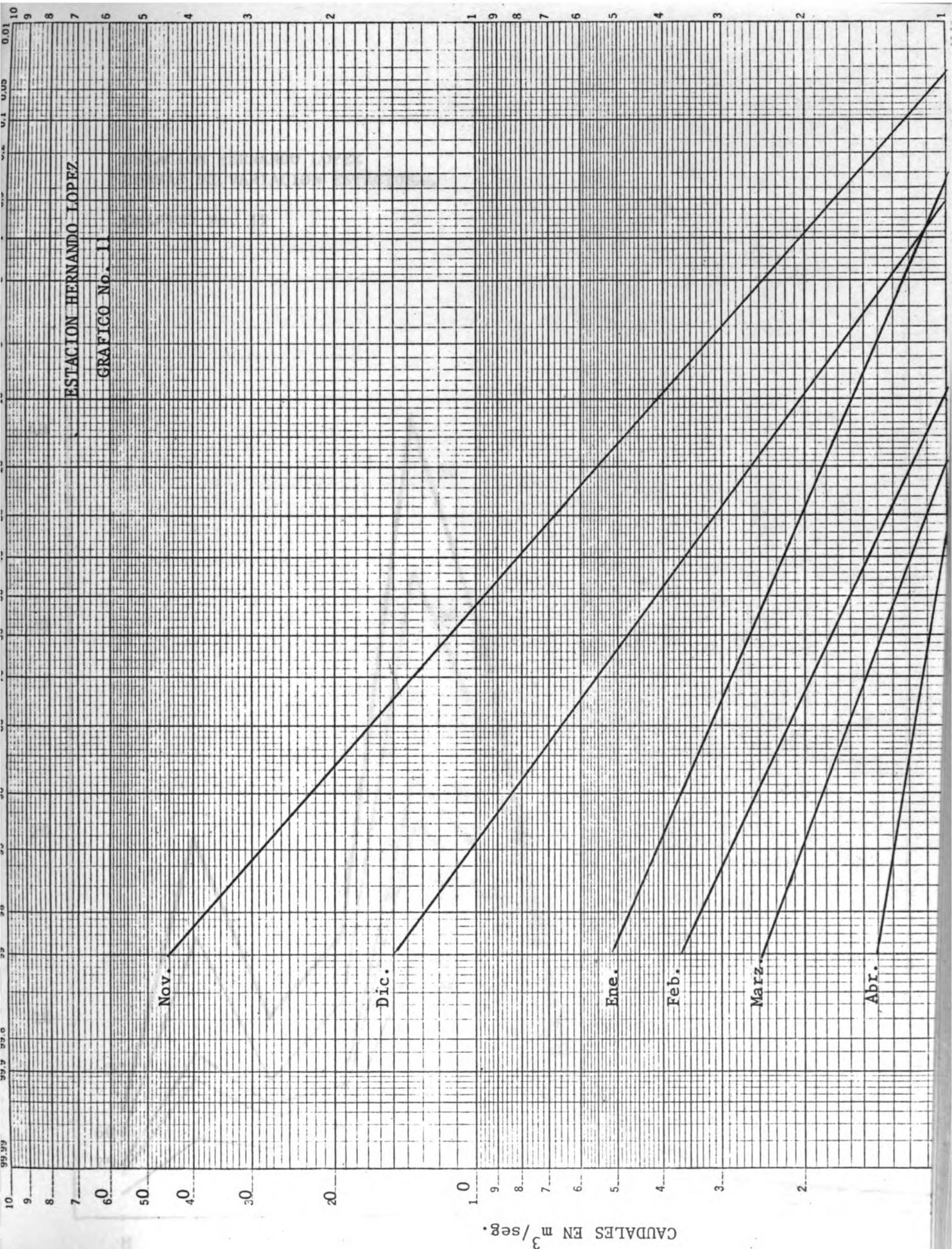
M	M e s e s											Orden Magnitud	Posibilidad %
	J	J	A	S	O	N	O	E	F	M	A		
19.30	78.50	27.00	48.40	69.70	75.70	14.90	7.96	3.62	2.56	8.20	3.11	1	10
8.77	61.10	18.90	34.16	67.90	35.80	14.50	5.40	3.56	1.90	1.45	0.93	2	30
6.30	7.43	10.30	15.20	39.40	28.20	11.80	4.44	2.54	1.60	1.19	0.74	3	50
5.76	6.43	5.99	8.18	33.40	23.90	7.14	2.90	2.00	1.27	1.10	0.71	4	70
1.31	5.14	5.70	3.51	12.66	12.32	3.87	2.13	1.67	1.07	0.69	0.08	5	90



ESTACION HERNANDO LOPEZ

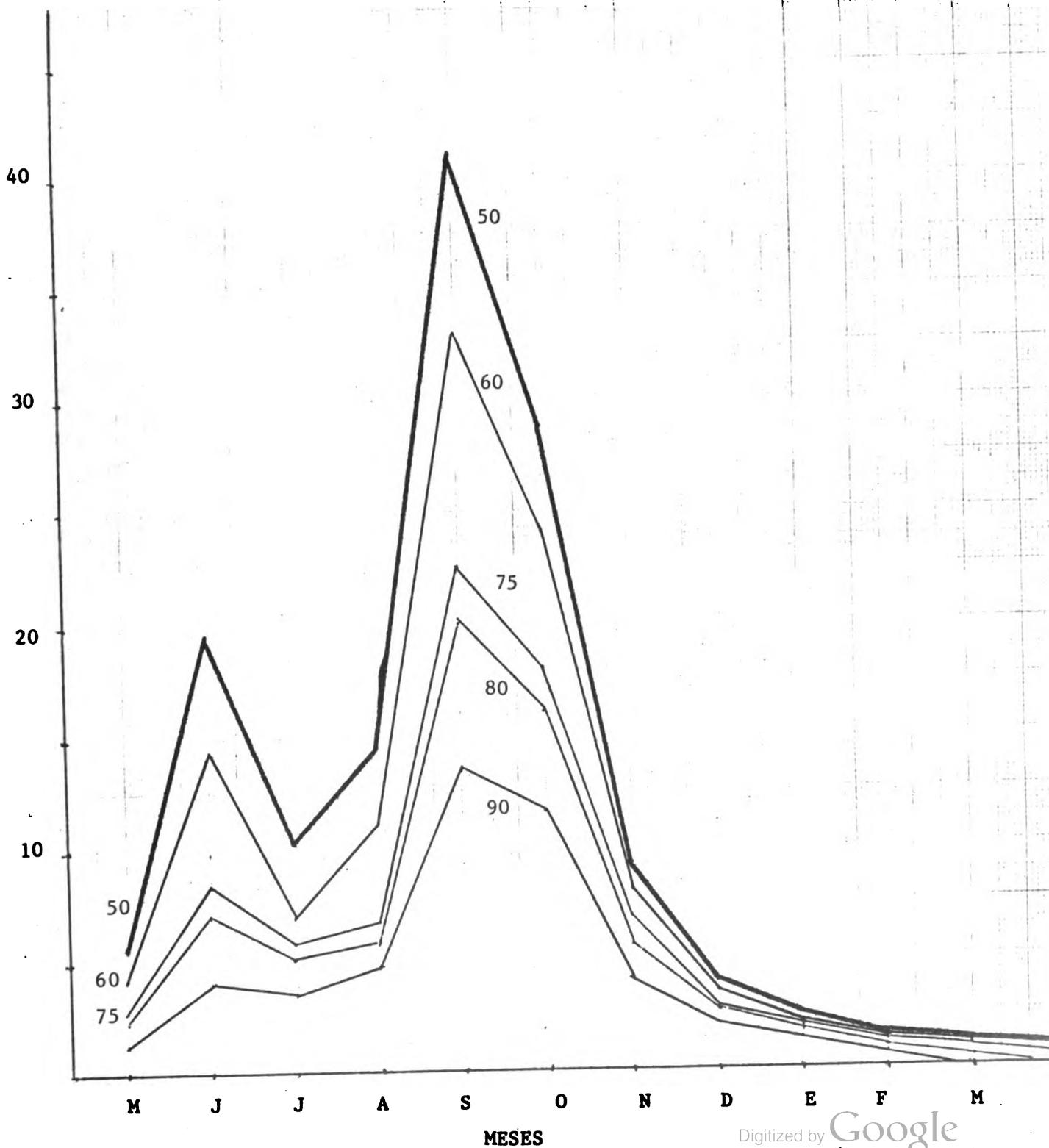
GRAFI No. 10

ESTACION HERNANDO LOPEZ
 GRAFICO No. II



ESTACION HERNANDO LOPEZ
CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL

GRAFICO No. 12



El gráfico No. 12 representa las curvas de variación estacional de las descargas de la estación Hernando López a las probabilidades 50-60-75-80 y 90 que en el cuadro No. 18 indican cuál será la disponibilidad de agua mes a mes para el distrito de riego San Juan de Flores a las probabilidades indicadas.

CUADRO N° 18'

DISPONIBILIDAD DE CAUDALES A LAS PROBABILIDADES INDICADAS.

P %	M e s e s											
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
50	5.50	19.50	10.26	14.30	41.00	28.8	9.30	4.10	2.4	1.60	1.28	1.05
60	4.25	14.30	7.10	11.00	33.00	24.0	8.10	3.60	2.2	1.48	1.20	1.00
75	3.65	8.20	5.70	6.65	22.60	18.0	6.70	2.85	1.9	1.25	1.00	0.00
80	2.30	7.00	5.00	5.70	20.00	16.0	5.50	2.60	1.8	1.18	0.75	0.00
90	1.45	4.00	3.40	3.50	13.50	11.8	4.10	2.00	1.6	1.00	0.00	0.00

f) Análisis de calidad de las aguas

Este análisis fue realizado a partir de muestras de agua tomadas cerca de la estación de aforo, del muro de captación de caudales, en la toma del distrito, en el canal matriz y algunos canales laterales. Estuvo orientado a la determinación del contenido de sales para deducir su futura incidencia en el proceso de salinización de los suelos, en los daños que pueda ocasionarse en los cultivos y en los procesos de sedimentación.

Los resultados del análisis se adjuntan en anexo aparte, pero cabe indicar que las sales que más destacan son: calcio, magnesio, sulfatos, cloruros, sílice, etc.

El pH varía entre 8.7 a 8.9, el contenido de boro está bajo los límites permisibles.

g) Uso actual de las aguas

Las aguas de la cuenca del río Choluteca en la región, son esporádicamente utilizadas como complemento de riego existen pequeños grupos de bombeo que captan directamente del río volúmenes de agua para riego de áreas limitadas, aún en el distrito de riego de San Juan de Flores las captaciones para uso agrícola son limitadas, en unos casos por falta de una política de extensión agrícola bajo riego y en otros por aspectos técnicos de infraestructura de riego.

Analizando la situación de este distrito por ser el área "bajo riego" más importante, debemos decir que tiene registrados en Su Padrón de Regantes 241 usuarios con un hectareaje total de 1170 Has. bajo cota de riego, de ellas aproximadamente solo utilizan el agua para riego de verano cerca de 200 Has. que representa apenas el 17.09% de capacidad del distrito.

En capítulo aparte al detallarse la situación especial del distrito, se analiza dentro de sus inventarios de recursos, aspectos tales como disponibilidad de tierras, aguas, infraestructura, leyes existentes, etc., que al interrelacionarse entre sí van a fijar condiciones favorables o desfavorables para el uso óptimo del agua dentro del campo agrícola.

La falta de estadísticas sobre uso del agua del río Choluteca en la agricultura no nos permite dar cifras de volúmenes aprovechados de la cuenca; es de esperar que

en el futuro se normalice esta situación y pueda contarse con la información que tanta importancia tiene en estos momentos.

Respecto al uso de aguas subterráneas tal como ya se expresó en páginas anteriores, se carece de información confiable, solo existen datos aislados que no son significativos para considerarlos como aportes en un balance hidrológico regional.

h) Obras de riego en la cuenca del río Choluteca.

Como ya se expresó anteriormente, salvo aquéllas correspondientes al distrito de riego de San Juan de Flores, no existen otras en la cuenca. Existen proyectos que contemplan el embalse de las aguas del río para darle seguridad de riego al distrito y fomentar el desarrollo de otros sectores agrícolas en el Departamento de Choluteca, pero solo se encuentran a nivel de proyecto y con estudios que aún no han llegado a gestión de préstamo.

Los detalles de las obras existentes se analizarán en capítulo aparte y en él se establecerá cuál es su estado actual no solo a nivel de captación sino ha de extenderse hasta las estructuras del nivel de predio.

i) Situación especial del distrito de riego de San Juan de Flores.

i-1. Generalidades

El distrito de riego de San Juan de Flores está ubicado en el Departamento de Francisco Morazán entre los municipios de San Juan de Flores y Villa de San Francisco (ver mapa de ubicación N° 4), tiene una

extensión potencial de riego de 1.500 Has., pero en el padrón de registro de regantes solo figuran 1.170 Has. y de ellas solo se riegan cerca de 200 Has.

Este análisis de la situación especial del distrito tiene como objetivo general poder evaluar el grado de capacidad instalada en tierras, aguas, infraestructura de riego y drenaje, obras existentes para otros usos, clase de servicios, legislación referente a la distribución de las aguas, clase de organización técnica y administrativa, situación económica, etc. etc. con el fin de obtener conclusiones que permitan a las instituciones encargadas del riego, fijar la política nacional y regional para el uso óptimo del recurso agua en los distritos de riego armonizando este factor de producción con otros componentes para lograr dentro de lo posible, su desarrollo agrícola, social y económico.

i-2 Tierras.

i-2.1 Area empadronada para riego permanente.

El área inscrita para riego permanente es de 1170 Has., todas se encuentran bajo cota de riego e integradas a la infraestructura de riego existente, su capacidad potencial de riego se estima en 1.500 Has., pero solo se riegan en la actualidad las 200 Has. ya indicadas y es tán ubicadas entre los canales laterales 1, 2 y 3, el resto del área inscrita solo hace uso de la tierra durante el período de lluvias permaneciendo después en estado inculto.

i-2.2 Plano Catastral del distrito.

El plano No. 5 que se adjunta como anexo, detalla la hidrografía del distrito indicando canal de riego principal, laterales, obras complementarias, la división de la propiedad, principales vías de comunicación, escala de levantamiento, etc. Faltan datos de clases de suelo y aptitud para el riego, pero cuando se cuente con estos estudios podrán superponerse a este plano y contar con una información catastral más completa.

En este plano se indica también el nombre de los usuarios agrícolas, la extensión de sus predios y el área total empadronada.

i-2.3 Distribución de la propiedad por tamaño.

El cuadro que continúa indica como se distribuye en el distrito la propiedad a partir de intervalos de clase variables.

Distribución de la Propiedad

Tamaño de la Propiedad en Has.	Número de Propietarios	Superficie en Has.	Valor Porcentual
Menos de 1	92	56.63	4.86
1 - 4.99	98	209.61	17.90
5 - 9.99	28	187.25	15.99
10 -19.99	8	120.76	10.31
20 -29.99	5	134.85	11.52
más de 30	10	461.60	39.42
Totales	241	1170.70	100.00

i-2.4 Cultivos tradicionales en el distrito de riego.

Por guardar estrecha relación el cultivo con el recurso tierra, se cita dentro de este numeral, los cultivos que comúnmente se siembran en el distrito, siendo éstos: caña de azúcar, maíz, frijol, sandía, melón, frutales, pastos, etc., pero por no existir estadística de cultivos y área que ocupan, no se relacionan expresándolas en valores porcentuales.

i-2.5 Tipo de agricultor.

El siguiente cuadro indica como se reparte la propiedad en el distrito y número de agricultores en función de ella.

<i>Tipo de Agricultor</i>	<i>Rango en Has.</i>	<i>Número de agricultores</i>
<i>pequeño</i>	<i>0 - 10</i>	<i>218</i>
<i>mediano</i>	<i>11 - 30</i>	<i>13</i>
<i>grande</i>	<i>más de 30</i>	<i>10</i>
<i>Totales</i>		<i>241</i>

De las 241 familias que viven en el distrito de riego, aproximadamente 99 son asalariadas agrícolas que realizan faenas en fincas del distrito y fuera de él, en su mayoría poseen pequeñas parcelas de tierra cuya extensión no sobrepasa a 5 Has.

Los medianos agricultores son propietarios de la tierra, el mayor porcentaje trabaja di-

rectamente el predio utilizando campesinos del distrito y maquinaria agrícola.

Los agricultores de la gran propiedad poseen extensiones superiores a las 30 Has. , representan a la minoría de familias del distrito y poseen el mayor porcentaje de tierras. Realizan las labores de campo con campesinos del distrito, con otros contratados fuera de él y con maquinaria agrícola. A veces trabajan la tierra directamente o contratan personal especializado para su administración.

i-2.6 Jurisdicción del distrito de riego.

El distrito de riego dada su pequeña extensión, constituye una sola unidad, no está dividido en sectores, sus tareas agrícola solo se identifican por el nombre del canal de riego y considerando que apenas un bajo porcentaje de él está bajo riego, no se ha pensado en la necesidad de dividirlos en sectores administrativos.

i-2.7 Areas fuera de la jurisdicción del distrito de riego.

Las siguientes áreas están fuera de la jurisdicción del distrito de riego y por tanto no afectan a su control:

<i>Acequia</i>	<i>Las Flores</i>
<i>"</i>	<i>La Concordia</i>
<i>"</i>	<i>El Escondido</i>
<i>"</i>	<i>San Lucas</i>

Acequia El Laurel
" Sta. Marta

Todas estas acequias o canales son derivados del Río Chiquito que nace en el Municipio de San Juancito y en conjunto riegan aproximadamente 93.00 Has.

i-3 Aguas.

La cuenca del río Choluteca en el área de la región tiene aproximadamente 6376 Km² y el área de cuenca que produce escorrentías para el riego del distrito tiene más o menos 950 Km². Esta cuenca tiene un promedio anual de descarga de 459.095.000 M³.

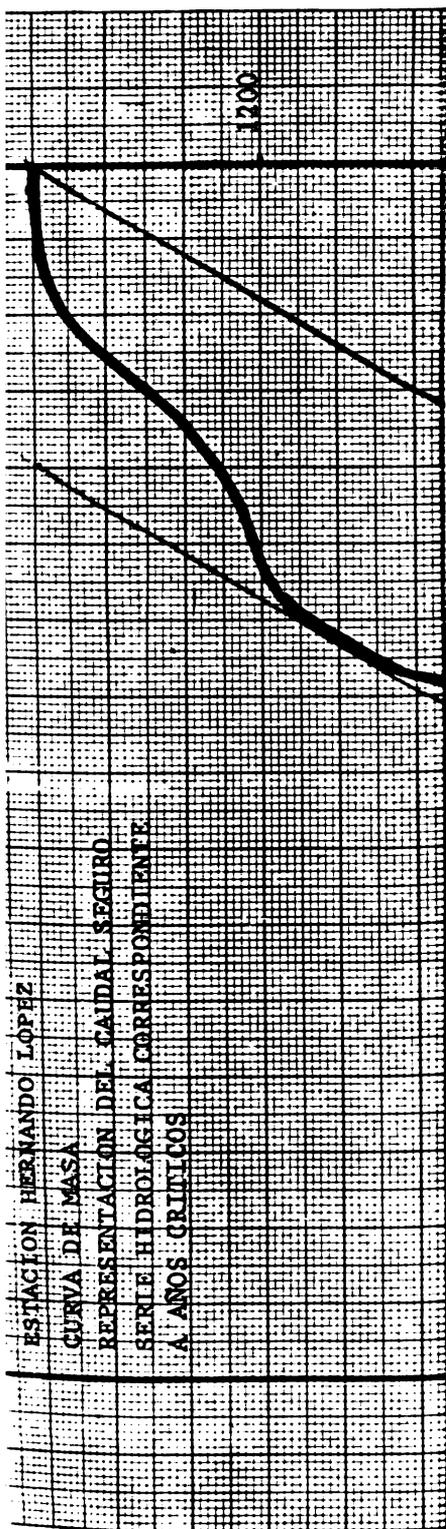
La serie de registro de caudales de la Estación Hernando López detalla los volúmenes promedio anuales correspondientes a las descargas del río Choluteca en esta área de la región.

<i>Año</i>	<i>Promedio anual en miles de M³</i>
<i>1967 - 1968</i>	<i>130.636,8</i>
<i>1968 - 1969</i>	<i>472.780,8</i>
<i>1969 - 1970</i>	<i>880.243,6</i>
<i>1970 - 1971</i>	<i>482,112.0</i>
<i>1971 - 1972</i>	<i>329,702.4</i>
<i>\bar{x} anual</i>	<i>459,095,0</i>

No se puede dar cifras de los volúmenes anuales aprovechados porque no existen registros al respecto y además porque el distrito no está operando en toda su capacidad.

La disponibilidad de agua de esta área de la cuenca no es pobre, pero su distribución durante los meses de es-

tiage no satisface los requerimientos del distrito de riego, gran parte de ella se pierde en el mar pero podría aprovecharse mejor este recurso si se hiciera



<i>Acequia</i>	<i>El Laurel</i>
"	<i>Sta. Marta</i>

Todas estas acequias o canales son deriva-
~~*das del Río Chicuito que nace en el Muni-*~~

tiaje no satisface los requerimientos del distrito de riego, gran parte de ella se pierde en el mar pero podría aprovecharse mejor este recurso si se hiciera un uso racional del agua de riego mediante una adecuada planificación de cultivos y riego y también con la construcción de obras de regulación.

*Los gráficos Nos. 13 y 14 indican cuál sería la capacidad de embalse requerida para dar seguridad de riego al distrito; no se ha tomado en cuenta pérdidas por evaporación e infiltración, ni menos utilización de la obra en otros usos. En páginas anteriores se ha detallado cual sería la disponibilidad de lluvia y esco-
rrentías para distinta probabilidad mes a mes.*

i-4 Infraestructura de riego.

i-4.1 Obras de encausamiento.

No existe en el distrito proyecto integral de encausamiento del río Choluteca, tampoco se desplazan los "bancos" de material sedimentado hacia las márgenes del río, todas las áreas agrícolas están sujetas al efecto erosivo de las crecientes y todos los años es notable la pérdida de ellas. Considerando este número de hectáreas que se pierden por las inundaciones o erosión que provocan las crecidas, se vé que esta necesidad es obvia.

i-4.1.1 Incremento de áreas de riego, por efecto de construcción de obras de encausamiento.

Mientras no se cuente con un proyec-

to integral de encausamiento y con un plano a escala de la sección del río, con la ubicación de los muros de defensa, es incierta la opinión que pueda darse sobre el posible hectareaje de incremento.

i-4.2 Obras de regulación de caudales.

No existe en el distrito de riego ningún tipo de embalse construido, pero en el área de la cuenca es factible la construcción de estas obras e inclusive la ex-Dirección General de Riego tenía estudiados algunos proyectos que no solo regulaban el área del distrito sino que su capacidad podía proyectarse al riego de tierras agrícolas del departamento de Choluteca.

i-4.3 Estaciones de aforo.

Existe en el distrito de riego algunas estaciones de aforo a nivel de canales laterales, en su mayoría corresponden a aforadores triangulares cepolletis. Sería conveniente su redistribución en niveles operativos y el cambio de modelo dado que casi todos se encuentran sedimentados y su diseño no es el conveniente para los caudales que se derivan por los canales.

i-4.4 Obras de distribución.

El mapa hidrológico No. 6 del distrito que se adjunta, indica la red de riego, el número y nombre de la bocatoma de captación, su capaci-

dad de descarga, el área que riega, número de regantes y el número de canales laterales con sus respectivas especificaciones hidráulicas.

Los cuadros que siguen indican para cada canal lateral el número de bocatomas, nombre o número de canal, longitud en Kms., capacidad de descarga, área que irriga y número de regantes:

<i>Nombre de canal</i>	<i>Has.</i>	<i>Long. Kms.</i>	<i>Q/M³/seg*</i>	<i>No Regantes</i>	<i>Observ.</i>
<i>Lateral 1</i>	<i>83.68</i>	<i>0.620</i>	<i>0.600</i>	<i>3</i>	
<i>" 2</i>	<i>51.51</i>	<i>0.874</i>	<i>0.600</i>	<i>1</i>	
<i>" 3</i>	<i>10.57</i>	<i>0.645</i>	<i>0.600</i>	<i>3</i>	
<i>" 4</i>	<i>59.23</i>	<i>0.675</i>	<i>0.600</i>	<i>10</i>	
<i>" 5</i>	<i>157.28</i>	<i>1.400</i>	<i>0.600</i>	<i>16</i>	
<i>" 6</i>	<i>175.87</i>	<i>1.120</i>	<i>0.600</i>	<i>88</i>	
<i>" 7</i>	<i>145.43</i>	<i>1.100</i>	<i>0.600</i>	<i>65</i>	
<i>" 8</i>	<i>234.20</i>	<i>1.120</i>	<i>0.600</i>	<i>28</i>	
<i>" 9</i>	<i>252.93</i>	<i>1.710</i>	<i>0.600</i>	<i>27</i>	
<i>Totales</i>	<i>1170.70</i>	<i>9.264</i>		<i>241</i>	

** estimado*

i-4.4.1 Desarenadores

Solo existe un desarenador en el canal que va desde la bocatoma ubicada en el río Choluteca hasta la entrada del sifón. Su estado de conservación no es satisfactorio y se recomienda su rehabilitación.

i-4.5 Estado de la infraestructura de riego.

El estado actual de la infraestructura de riego del Distrito es la siguiente;

- Muro nivelador

El distrito de riego cuenta con un muro nivelador construido de concreto ciclopio, su estado de funcionamiento es bueno, y sus características de diseño son las siguientes:

Altura = 2.50 metros desde la fundación

Longitud = 82 metros

- Bocatoma.

Está construida de concreto armado con una capacidad de descarga de $1.5 \text{ m}^3/\text{seg}$. Tiene 2 compuertas de fierro deslizantes con las siguientes dimensiones:

1. 10×0.90 metros.

Cerca a la toma se ha construido una obra hidráulica de limpia con compuerta radial de 3 metros de ancho para el arrastre de material grueso que se acumula en la entrada de la toma y también como reguladora del flujo.

- Canal de conducción.

Construido a tajo abierto con taludes de 1.5 en 1, su estado de conservación es bueno.

Tiene una longitud de 800 metros, plantilla de 2.30 metros y una altura de bordo desde la plantilla a corona de 6 metros.

- Poza de sedimentación o desarenador.

Construida también a tajo abierto y al final del canal de conducción. Sus características

son las siguientes:

Longitud 130 mts, ancho promedio 15 mts.

Válvulas de desfogue deterioradas y no funcionables.

- Sifón.

Construido sobre el Río Choluteca con tuberías de concreto en los tramos de entrada y salida; en el tramo central tiene tubería ARMCO unida entre sí con pernos. El diámetro promedio de la tubería de entrada y salida es de 30 pulgadas y el central es de 42 pulgadas. La longitud total del sifón es 141 metros.

- Canal matriz.

Construido a tajo abierto con talud de 1 en 1 con una plantilla variable de 1.0 a 2.00 mts., longitud 16 Kmts. interceptado en determinadas abscisas por obras hidráulicas para darle solución de continuidad (sifones, puente canal, caídas, alcantarillas, puentes etc). Su estado de conservación es bueno, pero entre abscisas K1 + 826.50 a la K2 + 457.70, su estado de mantenimiento es crítico; recomendándose su inmediata rehabilitación.

- Canales laterales.

En general el estado de conservación de los canales laterales es bueno, pero en su mayoría carecen de obras de distribución de riego (Toma granjas).

- **Obras de arte.**

Dentro de este conjunto se integra a las al cantarillas, puentes, caídas hidráulicas, puentes, canales, sifones, etc; el estado de conservación de ellas es bueno, salvo una u otra que requiere mantenimiento y conservación especial.

- **Obras de derivación.**

Estas obras están referidas a las estructuras que dan solución de continuidad al canal matriz con los canales laterales. Su actual estado de conservación es bueno.

- **Toma Granjas**

La situación actual de estas estructuras de riego es la siguiente:

- a) Toma granjas de predios que riegan directamente del canal matriz. Su mayoría funciona normalmente; sin embargo hay predios que tienen sus tomas ubicadas fuera de cota de riego, por tanto no son operativas.*
- b) Toma granjas de predios que riegan directamente de canales laterales. En general se encuentran muy mal ubicadas, ahogadas y fuera de cota de riego.*
- c) Predios que deben regar directamente de los canales laterales pero carecen de la toma granja respectiva.*

i-5 Infraestructura de drenaje.

No existe en el distrito de riego obra alguna de drenaje, algunos riachuelos son utilizados como colectores naturales pero su servicio es deficiente. Es costumbre en el distrito evacuar las escorrentías superficiales determinadas por las precipitaciones utilizando los canales de riego; como ya se dijo anteriormente, esta práctica es negativa y provoca el azolve de ellos.

i-6 Servicios.

i-6.1 Caminos de vigilancia.

La mayoría de los canales laterales tienen sus caminos adyacentes en buen estado de conservación, algunos se están mejorando con obras de ampliación y enripiado. En los laterales 1 y 8 es conveniente construir caminos para facilitar el control y entrega de agua e inclusive el ingreso de pala retroexcavadora para su limpieza y conservación.

i-6.2 Sistemas de comunicación.

No existe ningún medio de comunicación entre la bocatoma del distrito y las tomas de los canales laterales, mucho menos entre este conjunto y la Oficina Central del distrito y la estación de aforo Hernando López. Siendo obvia la necesidad de equipamiento de cualquier medio de comunicación; queda establecido que su instalación facilitará enormemente la distribución y control de las aguas de regadío.

i-7 En el año 1932 fué creada y promulgada la Ley denominada "Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales", que normaba el uso de las aguas, pero ésta ley a la fecha no guarda armonía con las estructuras agrarias existentes, por tanto sería recomendable su actualización. Existe también un Reglamento General de Operaciones de Distritos de Riego que fué promulgado el 31 de diciembre de 1970; por último existe un proyecto sobre Uso de las Aguas o Ley General de Aguas, preparado por consultores extranjeros a solicitud de la Secretaría de Recursos Naturales, pero aún está a nivel de estudio por autoridades encargadas del fomento de tierras y aguas de la referida Secretaría.

i-7.1 Distribución actual de las aguas.

El agua de riego se distribuye en la actualidad en forma volumétrica pero sin tomar en cuenta las necesidades propias de los cultivos. Se utiliza para tal fin los formatos siguientes:

- Planilla de renta de aguas*
- Distribución de agua por canales laterales*
- Distribución de agua por "toma granja" y por sus laterales.*
- Relación de entrega de agua*
- Registros de captación y distribución*

En anexo aparte se adjuntan estos formatos.

i-8 Organización Administrativa.

i-8.1 Personal administrativo.

Existe en el distrito de riego el siguiente per-

sonal de operación, conservación y administración:

- 1 Coordinador de la sub-región*
- 1 Encargado de riegos*
- 1 Idem de mantenimiento*
- 1 Idem de maquinaria agrícola*
- 1 Agente de extensión agrícola*
- 1 Contador*
- 1 Asistente de riego*
- 1 Asistente de extensión*
- 1 Motorista*
- 1 Inspector de Canaleros*
- 4 Canaleros*
- 1 Vigilante*
- 1 Albañil*
- 12 Peones*

i-8.2 Equipo

i-8.2.1 De Oficina.

3 máquinas de escribir

4 escritorios

2 mesas

10 sillas, etc.

i-8.2.2 de Transporte.

Se cuenta con 5 camionetas pick-up en buen estado.

i-8-2.3 De Ingeniería.

No se posee equipo alguno.

i-8-2.4 De Construcción.

Es mínimo el equipo que se posee,

de él puede detallarse lo siguiente:

3 Carretas de mano

12 piochas (picos)

10 Palas

1 Garra

6 Baldes

4 Cilindros para depósito de aguas

i-8.3 Organización de usuarios.

De conformidad con lo dispuesto por la Ley, los usuarios de las aguas para uso agrícola, se encuentran organizados en juntas de usuarios, pero aún no cumplen con las funciones que la ley les señala, ni participan en la administración del distrito, ni en la planificación de cultivos.

i-9 Situación Económica.

i-9.1 Recaudación anual por el uso del agua para riego.

La recaudación anual por el uso de agua se hace de acuerdo a la demanda calculada para satisfacer las necesidades de los cultivos. Los usuarios abonan una tarifa por M³ utilizado que se fija en función de criterios de operación del distrito.

i-9.2 Financiación de los trabajos de conservación.

El Estado absorbe el presupuesto de conservación de las obras del distrito; a nivel de predio los usuarios mantienen las estructuras de riego que les corresponde por mandato de ley.

i-9.3 Financiamiento de las obras de defensa

No participan los usuarios en la financiación de estos trabajos, el Estado corre con los gastos que este presupuesto demanda.

i-9.4 Amortización por las obras de riego

Hasta la fecha ningún usuario ha abonado cuota alguna porque el Estado no ha fijado costo total de la obra ni las anualidades que deben abonarse. Tampoco ha determinado cuál es el porcentaje de este costo que el Estado va a absorber.

i-10 Manejo de agua de riego.

El riego en el distrito de San Juan de Flores es una práctica carente de toda tecnología, los agricultores aprovechan el recurso agua solo de modo esporádico y apoyándose en tradiciones que no tienen valor alguno. No se cifan a una planificación de cultivos y riego relacionada con el recurso suelo sino que utilizan el agua pensando en satisfacer una necesidad momentánea de los cultivos. Los métodos de riego que más destacan son el de infiltración por surcos y el llamado de inundación, pero la evaluación hecha de ellos ha mostrado que en ninguno se ha tomado en cuenta la topografía del medio, la longitud que deben tener las unidades de riego en función de la textura del suelo, volúmenes de caudales no erosivos, etc., etc. Dado que el distrito no funciona a plena capacidad y bajo régimen normal de operación, ha sido imposible estimar las pérdidas de caudal por

conducción, operación y aplicación a nivel de predio, sin embargo, siendo optimistas, podemos asumir que el distrito tiene una eficiencia de riego entre 30 a 40%.

i-11 Balance hidrológico.

i-11.1 Generalidades.

Con el ánimo de fijar bases para un uso racional del agua en el distrito, se ha tratado de destacar de modo general, los problemas que se derivan por la variabilidad del régimen de descarga del río Choluteca en el área en estudio y correspondiente a la parte de la cuenca que produce el recurso, y la mejor manera ha sido comparar las disponibilidades que posee mes a mes el distrito con las demandas determinadas por las necesidades de riego de los cultivos programados y la de otros usos (industrial).

Información recogida referente al uso actual de la tierra, nos indica que apenas un 17% del total de área empadronada utiliza el recurso agua en el período de verano y un porcentaje mucho menor, como complemento en la época de invierno; por tanto el balance hidrológico que se elabore no será reflejo de la realidad, pero dado que en este distrito se está instalando un ingenio azucarero y que necesitará caña de azúcar como materia prima, se prevee que toda el área potencial (1.500 Has), se sembrará con este cultivo, entonces simulemos que toda su área

se encuentra bajo riego y calculemos el balance respectivo.

Para los efectos de la determinación de la disponibilidad éstas solamente se han referido a las descargas registradas en la estación Hernando López y sin tomar en cuenta la disponibilidad de agua subterránea por carecerse de información registrada.

La disponibilidad de agua determinada por la precipitación, sólo ha sido considerada para el período de mayo a noviembre por no ser significativa dentro de la serie de frecuencia la correspondiente al período de diciembre a abril.

El siguiente cuadro indica cuales son las disponibilidades de caudales mes a mes con un 75% de probabilidad de que el evento hidrológico sea igualado o superado.

<u>Meses</u>	<u>Volumen en miles de M³</u>	<u>M³/seg</u>
Mayo	9.460.8	3.65
Junio	21.254.4	8.20
Julio	14.774.4	5.70
Agosto	17.236.8	6.65
Septiembre	58.579.2	22.60
Octubre	46.656.0	18.00
Noviembre	17.366.4	6.70
Diciembre	7.387.2	2.85
Enero	4.924.8	1.90

<u>Meses</u>	<u>Volumen en miles de M³</u>	<u>M³/seg</u>
Febrero	3.240.0	1.25
Marzo	2.592.0	1.00
Abril	0.000.0	0.00

La información sobre demanda de agua por parte de los cultivos ha sido calculada considerando que solo se siembra caña de azúcar.

i-11.2 Calculo de la demanda de agua. Procedimiento.

El procedimiento seguido ha sido el siguiente:

- *Determinación de la célula de cultivo del distrito.*
- *Procesamiento de la información hidrometeorológica disponible.*
- *Cálculo de la demanda neta mensual y anual de la caña de azúcar, fórmula: J. E. Christian-sen.*
- *Evaluación de las pérdidas de caudal en el distrito por conducción, operación y aplicación.*
- *Cálculo de la demanda total de agua por cultivo.*
- *Determinación de la célula de cultivo del distrito. Ya se dijo que el único cultivo a programar es la caña de azúcar, entonces se preparará para este cultivo la célula respectiva. Asimismo, queda establecido que toda el área potencial del distrito se sembrará con este cultivo, y también se supone que el distrito operará a plena capacidad (1.500 Has.), por último para armonizar la producción de materia prima con la capacidad de molienda del ingenio, se*

programa un período de siembra en 3 etapas.

Cultivos	Extensión Has.	M e s e s											
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
Caña de azúcar	600												
" " "	600												
" " "	300												
Total	1500												

Del análisis del cuadro se observa que si se lleva la caña hacia un período vegetativo de 12 meses y las siembras se programan para los meses de abril, mayo y junio, se aprovecha con mayor seguridad los escurrimientos del río Choluteca y aún más, la zafra puede iniciarse en un período en el cual no concurre el de las cañas sembradas bajo régimen de lluvias.

- *Procesamiento de la información hidrométrica disponible.*

Ya fue analizada en capítulos anteriores.

- *Cálculo de la demanda neta mensual y anual de la caña de azúcar.*

El cálculo de demanda de agua se ha realizado apoyándose en la fórmula empírica de J. E. Christiansen que utiliza para el cálculo de la evapotranspiración potencial variables climatológicas como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, luz solar, etc., que son fáciles de obtener en las respectivas estaciones de registro, ya en páginas ante-

rios se citaron los promedios de sus series de frecuencia. Para conocimiento se indica la expresión de la ecuación de J. E. Christiansen.

$$ETP = 0.324 RT \times CTT \times CWT \times CHT \times CST \times CE$$

donde:

ETP = Evapotranspiración potencial

RT = Radiación extraterrestre de la atmósfera de la tierra.

$$CTT = 0.463 + 0.425 \left(\frac{T}{T_0} \right) + 0.112 \left(\frac{T}{T_0} \right)^2$$

donde:

T = Temperatura media en grados centígrados.

T₀ = Temperatura de 20 °C

$$CWT = 0.672 + 0.406 \left(\frac{W}{W_0} \right) - 0.078 \left(\frac{W}{W_0} \right)^2$$

donde:

W = Velocidad media del viento a 2 metros sobre el nivel del terreno.

W₀ = Velocidad de 6.7 Km/hora

$$CHT = 1.035 + 0.240 \left(\frac{H}{H_0} \right)^2 - 0.275 \left(\frac{H}{H_0} \right)^3$$

donde:

H = Humedad relativa media expresada en decimales.

H₀ = 0.60

$$CST = 0.340 + 0.856 \left(\frac{S}{S_0} \right) - 0.196 \left(\frac{S}{S_0} \right)^2$$

donde:

S = Porcentaje medio de luz solar expresado en decimales

$$S_o = 0.80$$

$$CE = 0.970 + 0.030 \left(\frac{E}{E_o} \right)$$

donde:

E = Elevación sobre el nivel del mar

E_o = 305

Calculada la evapotranspiración potencial se puede calcular la evapotranspiración real o uso consuntivo a partir de la siguiente ecuación:

$$U = K \times ETP$$

donde:

U = Uso consuntivo o evapotranspiración real.

K = Factor de cultivo variable con la especie vegetal, con su período de crecimiento etc. Esta última parte es variable solo para los cultivos de temporada.

Meses	Radiación Extraterrestre		Temperatura \bar{x}		Veloc. del viento		H. Relativa \bar{x}		% \bar{x} luz solar		Elevación		ETP	
	RT	TM	CTT	WM*	CWT	HM	CHT	SM	CST	CE	mm/día	mm/mes	m ³ /Ha	
Mayo	5.16	26.6	1.241	7.19	1.011	63.8	0.974	63.31	0.899	1.032	5.85	175.5	1755	
Junio	5.16	25.5	1.205	5.41	0.953	71.3	0.915	50.81	0.798	1.032	4.65	139.5	1395	
Julio	5.16	24.9	1.169	6.05	0.973	71.5	0.905	55.81	0.848	1.032	4.65	139.5	1395	
Agos	5.14	24.8	1.169	4.92	0.932	71.8	0.905	55.81	0.848	1.032	4.44	133.2	1332	
Set	5.02	24.7	1.169	4.23	0.887	74.7	0.873	56.64	0.853	1.032	4.00	120.0	1200	
Oct	4.73	25.1	1.169	3.73	0.863	75.8	0.861	55.81	0.848	1.032	3.60	108.0	1080	
Nov	4.35	22.7	1.100	7.35	1.029	75.8	0.861	50.81	0.814	1.032	3.56	106.8	1068	
Dic	4.14	22.5	1.100	6.06	0.973	74.9	0.873	58.31	0.858	1.032	3.42	102.6	1026	
Ene	4.24	22.4	1.100	6.87	1.011	67.7	0.943	54.15	0.828	1.032	3.80	114.0	1140	
Feb	4.58	22.8	1.100	6.79	1.045	64.3	0.967	59.14	0.939	1.032	4.93	147.9	1479	
Mar	4.92	26.1	1.205	10.52	1.116	57.7	1.011	71.64	0.952	1.032	6.57	197.1	1971	
Abril	5.11	27.2	1.241	13.38	1.173	56.5	1.016	54.98	0.848	1.032	6.61	198.3	1983	
Total													16.824	

* Corregida a 2 mts. sobre el nivel del suelo.

CUADRO N° 19

**EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ESTIMADA PARA EL
AREA DEL DISTRITO DE RIEGO DE SAN JUAN DE FLORES,
SEGUN ECUACION DE J. E. CHRISTIANSEN. - CIFRAS
REDONDEADAS.**

<u>Coeficiente total de Riego</u>		<u>Caña de Azúcar</u>	
<i>Abril</i>	<i>2000</i>	<i>Octubre</i>	<i>1100</i>
<i>Mayo</i>	<i>1800</i>	<i>Noviembre</i>	<i>1100</i>
<i>Junio</i>	<i>1400</i>	<i>Diciembre</i>	<i>1100</i>
<i>Julio</i>	<i>1400</i>	<i>Enero</i>	<i>1200</i>
<i>Agosto</i>	<i>1350</i>	<i>Febrero</i>	<i>1500</i>
<i>Setiembre</i>	<i>1200</i>	<i>Marzo</i>	<i>2000</i>

Evapotranspiración potencial estimada para el Distrito
de Riego de San Juan de Flores. - Cifras Netas.

Mayo	1755	M ³ /Ha.
Junio	1395	"
Julio	1395	"
Agosto	1332	"
Septiembre	1200	"
Octubre	1080	"
Noviembre	1068	"
Diciembre	1026	"
Enero	1140	"
Febrero	1479	"
Marzo	1971	"
Abril	1983	"
Total anual	16.824	M ³ /Ha.

Factor K estimado para caña de azúcar = 0.90

- *Evaluación de pérdidas de caudal.*
Ante la imposibilidad de poder estimar en el sistema de riego las pérdidas por conducción, operación y aplicación, se ha fijado tentativamente para todo el conjunto y considerando el estado actual de la infraestructura, un valor de 65%.
- *Cálculo de la demanda total de agua.*

Cultivo: Caña de azúcar

CALCULO MENSUAL DE DEMANDAS SEGUN PROYECCION DE CELULA DE CULTIVO - CAÑA DE AZUCAR

Programa de Cultivo Has.	Demanda mensual expresada en miles de M ³											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo
600	1200	1080	840	840	810	720	660	660	660	720	900	(*)
600		1080	840	810	810	720	660	660	660	720	900	1200
300			420	420	405	360	330	330	330	360	450	600
Totales	1200	2160	2100	2100	2025	1800	1650	1650	1650	1800	2250	1800
M ³ /seg	0.463	0.833	0.810	0.810	0.781	0.695	0.637	0.637	0.637	0.695	0.868	0.695

(*) Período de "agoste" o maduración.

<u>Meses</u>	<u>Uso consuntivo M³/Ha.</u>	<u>Pérdidas 65%</u>	<u>Total mensual</u>
<i>Abril</i>	1785	1160	2945
<i>Mayo</i>	1580	1027	2607
<i>Junio</i>	1256	816	2072
<i>Julio</i>	1256	816	2072
<i>Agosto</i>	1199	779	1978
<i>Septiembre</i>	1080	702	1782
<i>Octubre</i>	972	632	1604
<i>Noviembre</i>	961	625	1586
<i>Diciembre</i>	923	600	1523
<i>Enero</i>	1026	667	1693
<i>Febrero</i>	1331	865	2196
<i>Marzo*</i>			
Totales	15050	7008	22058

* *Período de agosto o maduración*

i. 11-3 Balance entre disponibilidad y demanda.

El análisis de este balance se va a realizar considerando el año agrícola para el caso de la caña de azúcar sembrada en el distrito de riego, dividido en dos períodos: uno en el cual la agricultura se desarrolla bajo régimen de riego inicial y complementa sus necesidades de humedad con lluvia, y otro en el cual el desarrollo de la agricultura solo es posible bajo riego artificial.

- *Primer período abril-octubre. 75% de probabilidad.*

Para el área del distrito la estación de registro pluvio-métrico tiene para una pro

babilidad mensual al 75% las disponibilidades que se indican en el cuadro que sigue expresadas en M³; también se indican las demandas para el mismo período, para su respectiva comparación.

<i>Meses</i>	<i>Disponibilidad en M³</i>	<i>Demanda en M³</i>	<i>Déficit</i>	<i>Balance Superávit</i>
<i>abril</i>	<i>42,000</i>	<i>1,200.000</i>	<i>1,158.000</i>	
<i>mayo</i>	<i>1,680.000</i>	<i>2,160.000</i>	<i>480.000</i>	
<i>junio</i>	<i>1,725.000</i>	<i>2,100.000</i>	<i>375.000</i>	
<i>julio</i>	<i>1,725.000</i>	<i>2,100.000</i>	<i>375.000</i>	
<i>agosto</i>	<i>1,650.000</i>	<i>2,025.000</i>	<i>375.000</i>	
<i>septiembre</i>	<i>3,000.000</i>	<i>1,800.000</i>		<i>1,200.000</i>
<i>octubre</i>	<i>1,575.000</i>	<i>1,650.000</i>	<i>75,000</i>	
<i>noviembre</i>				
<i>diciembre</i>				
<i>enero</i>				
<i>febrero</i>				
<i>marzo</i>				
<i>Totales</i>			<i>2,838.000</i>	<i>1,200.000</i>

Al comparar demandas y disponibilidades se llega a la conclusión que:

La disponibilidad dada por la precipitación en el mes de setiembre supera a la demanda, entonces no existe problema por falta de agua; pero sería interesante analizar cuál es la incidencia de la distribución de la precipitación durante este mes, en el normal desarrollo vegetativo de la caña.

La disponibilidad dada por la precipitación en los meses de abril, mayo, junio, julio,

agosto y octubre es menor que la demanda, entonces debe calcularse la masa complementaria que debe aportar el río Choluteca para satisfacer la demanda. En este período de acuerdo al cuadro que sigue, existe suficiente disponibilidad de agua calculada al 75% de probabilidades, que llegado el caso, puede derivarse por la toma. Solo es crítico el mes de abril.

En resumen, puede decirse que durante este primer período, el desarrollo del cultivo no confronta problemas, pero debe dejarse establecido de acuerdo a las estadísticas que se adjuntan en anexo aparte, que en áreas donde no existe riego, los rendimientos unitarios son menores, y la agricultura que en ellas se programa, tiene que ajustarse al riego que conlleva programar su desarrollo bajo disponibilidades exclusivas de precipitación.

- Segundo período noviembre-marzo 75% de probabilidad.

La estación Hernando López registra para una probabilidad mensual al 75% los caudales que se indican en el cuadro Balance entre disponibilidad y demanda: 2° período; para este período se muestra también en el mismo cuadro las demandas mensuales correspondientes.

o

Balance entre disponibilidad y demandas

<i>Meses</i>	<i>Disponibilidad en M³</i>	<i>Demanda en M³</i>	<i>Balance</i>	
			<i>Deficit</i>	<i>Superávit</i>
<i>Abril</i>				
<i>Mayo</i>	9.460.800			
<i>Junio</i>	21.254.400			
<i>Julio</i>	14.774.400			
<i>Agosto</i>	17.236.800			
<i>Setiembre</i>	58.579.200			
<i>Octubre</i>	46.656.000			
<i>Noviembre</i>	17.366.400	1.650.000	-	15.716.400
<i>Diciembre</i>	7.387.200	1.650.000	-	5.737.200
<i>Enero</i>	4.924.800	1.800.000	-	3.124.800
<i>Febrero</i>	3.240.000	2.250.000	-	990.000
<i>Marzo</i>	2.592.000	1.800.00	-	792.000
<i>Totales</i>				26.360.400

Durante este segundo período, no existe deficit de agua y el cultivo de caña puede desarrollarse bajo condiciones normales de humedad en el suelo.

2) HIDROLOGIA DE LA CUENCA DEL RIO ULUA

a) Generalidades.

El estudio de la cuenca del río Ulúa tiene también como objetivo evaluar en esta área de la Región Centro Oriental la disponibilidad del recurso agua mes a mes, año a año, teniendo en cuenta sus variaciones estacionales y su período de recurrencia dentro de cierto margen de probabilidad.

Para este análisis se ha recurrido a la información estadística proporcionada por el Departamento de Estudios Hidrológicos y climatológicos de la Secretaría de Recursos Naturales.

b) Características de la cuenca.

La cuenca del río Ulúa tiene en esta área de la región, una extensión aproximada de 3,013 Km²; en ella nacen afluentes del referido río y entre éstos pueden citarse los siguientes: Río Playas, San José, Siale, etc.

Tal como se vió en el capítulo de climatología, casi toda la disponibilidad de lluvia se concentra entre el período de mayo a octubre siendo "seco" aquél comprendido entre noviembre a abril.

Toda la agricultura se desarrolla bajo régimen de lluvias, no existen áreas significativas que utilicen riego complementario utilizando los caudales superficiales. Respecto al uso de aguas subterráneas, no se tiene información.

c) Estaciones Hidrométricas.

El río Ulúa y afluentes cuenta en esta área de la región con las siguientes estaciones de registro de caudales.

<i>Estación</i>	<i>Departamento</i>	<i>Ubicación</i>		<i>Cota Mts</i>
		<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	
<i>Talanga</i>	<i>Fco. Morazán</i>	<i>14°23' N</i>	<i>87°06' W</i>	<i>506</i>
<i>San Ignacio</i>	<i>" "</i>	<i>14°38' N</i>	<i>87°02' W</i>	<i>105</i>
<i>La Ermita</i>	<i>" "</i>	<i>14°28' N</i>	<i>87°04' W</i>	<i>765</i>
<i>Hda. Sta. Clara</i>	<i>" "</i>	<i>14°26' N</i>	<i>87°15' W</i>	<i>740</i>
<i>Agua Caliente</i>	<i>" "</i>	<i>14°40' N</i>	<i>87°18' W</i>	<i>555</i>
<i>Vallecillo</i>	<i>" "</i>	<i>14°31' N</i>	<i>87°24' W</i>	<i>1100</i>
<i>Las Botijas</i>	<i>" "</i>	<i>14°22'50"N</i>	<i>87°25'45'W</i>	<i>1480</i>

Fuente: Depto. de Hidrología y Climatología. - Secretaría de Recursos Naturales.

Siendo varias las estaciones que registran medidas de caudales se dificulta en parte expresar a través de un solo registro, cual es la producción de caudal de esta área, por tanto considerando que la estación Agua Caliente puede ser la representativa para expresar esta producción, sus datos van a procesarse no solo para tener una referencia del curso agua sino porque su información puede ser útil para las zonas potencialmente agrícolas de Siria y Talanga.

d) Estación de Registro de Agua Caliente.

La estación de Registro "Agua Caliente se encuentra localizada entre los 87° 19' longitud Oeste y los 14° 40' latitud Norte, con una elevación de 450 metros. El área que produce la escorrentía registrada por esta estación, tiene una extensión aproximada de 1,767 Kilómetros².

Cuenta con el siguiente equipo:

Termómetro seco (t)

Termómetro húmedo (t')

Termómetro tn

Termómetro tx

Evaporación piché

Evaporación tanque clase "A"

Pluviómetros

Pluviógrafos.

La serie histórica que se usará para el procesamiento de datos va desde 1,968 hasta 1,973; esta muestra pequeña resulta bastante deficiente para poder elaborar un estudio con cierto grado de confianza, pero al no contar con otra fuente de datos no queda otra alternativa que aceptarla y tomarla como representativa del medio.

e) Predicción de la disponibilidad promedio de agua.

Para analizar la predicción de un evento hidrológico, vamos a apoyarnos en el conocimiento de las curvas de duración y curvas de variación estacional, suponiendo como condición básica que las características de la cuenca permanezcan inalterables.

El cuadro siguiente nos muestra los registros de caudales calculados a diferente probabilidad de recurrencia, expresada en porcentajes.

Estación = Agua Caliente

Cuenca = Río Ulúa.

Variación Estacional del Caudal Q expresado en M³/S.

PROBABILIDAD

<i>Mes</i>	<i>95%</i>	<i>80%</i>	<i>70%</i>	<i>60%</i>	<i>50%</i>
<i>Mayo</i>	5.12	7.91	9.39	10.9	12.5
<i>Junio</i>	7.04	13.4	17.3	21.5	26.4
<i>Julio</i>	7.64	12.4	15.0	17.7	20.6
<i>Agosto</i>	15.2	21.9	25.2	28.5	32.0
<i>Setiembre</i>	30.3	39.2	43.4	47.3	51.3
<i>Octubre</i>	63.4	73.0	77.3	81.1	84.8
<i>Noviembre</i>	18.0	22.0	23.9	25.6	27.3
<i>Diciembre</i>	4.15	9.29	12.8	16.7	21.6
<i>Enero</i>	6.24	7.65	8.29	8.89	9.48
<i>Febrero</i>	2.69	5.35	7.02	8.85	11.0
<i>Marzo</i>	3.91	4.74	5.11	5.45	5.79
<i>Abril</i>	3.94	4.79	5.18	5.54	5.89

*Fuente: Resumen estadístico Hidrológico de Honduras
Ministerio de Recursos Naturales.*

f) Uso actual de las aguas.

El uso agrícola de las aguas de la cuenca del río Ulúa puede decirse que es bastante limitado, apenas existen escasos equipos de bombeo que captan directamente del río caudales variables para el riego de pequeñas áreas, pero la mayoría de los cultivos se desarrollan bajo régimen de lluvia. Del uso de las aguas subterráneas no se tiene ninguna información, por tanto no puede valorarse su importancia.

g) Análisis de las aguas.

No se posee datos de análisis de fuente aguas para uso agrícola.

h) Proyecto de Riego del Valle de Siria.

Políticamente el Valle de Siria se encuentra ubicado en el municipio de El Porvenir, Departamento de Francisco Morazán y geográficamente se localiza entre los 14° 38', 14° 45' Latitud Norte y 87° 02', 87° 15' Longitud Oeste.

según estudios del proyecto, en el Valle de Siria se regarán 5.000 Hectáreas.

h.1 Infraestructura de riego.

A continuación se describe someramente la infraestructura de riego con que contará el proyecto en mención.

- *Presa de embalse de 39 metros de altura por 410 metros de largo (de tierra).*
- *Canal principal con una longitud de 32.5 Km. y con capacidad máxima de conducción de 5.1 M³/seg. (En ciertos tramos el canal será revestido)*
- *Canales laterales con una longitud de 47 Km con capacidad de 400 Lts/seg.*
- *Canales sub-laterales con longitud aproximada de 61.2 Km. con un promedio de conducción de 200 Lts/Seg.*
- *Caminos de penetración en una longitud aproximada de 80 Km (balasteados).*

Según el Plan Nacional de Obras de Riego del Ministerio de Recursos Naturales, la construcción del distrito está programada para el período 1979-1987.

h.2 Características del Valle de Siria.

h. 2.1 Fuentes hidrológicas.

Las fuentes que posiblemente sean utilizadas para el riego en el valle son las siguientes:

Río Playas

Río San José

Río Siria

Río El Obispo.

Además cuenta dicho valle con el aporte de numerosas quebradas, pero éstas son de regimen temporal.

h. 2.2 Topografía.

El relieve del área del proyecto es ligeramente ondulado con pendiente dominante de 2 a 3%. Para la realización del proyecto se cuenta con planos topográficos a escala 1: 50,000 y curvas de nivel a intervalo de 20 metros.

Además de fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional a escala aproximada de 1:60,000.

La zona de embalse está formada por una llanura plana, parcialmente ramificada a lo largo de los ríos San José y Playas; dentro de esta zona se encuentran algunas colinas planas aisladas.

Las laderas del área del reservorio tienen poco declive. Únicamente el estribo izquierdo de la presa tiene una inclinación de 40°. Los cerros que rodean el reservorio y que se levantan unos 100 metros por encima de la llanura tienen pendientes similares.

h. 2 3 Clima

La temperatura media anual es de 23.1°C y las variaciones estacionales van de 19.7°C en enero a 25.1 en mayo. El clima se puede definir como "cálido de trópico sin cambios térmicos estacionales"

Según la precipitación media anual que es de 1.275.3 mm y su distribución a través del año, el clima puede clasificarse como "semi-húmedo" con invierno seco" aunque la estación seca es más prolongada que el invierno comprendiendo los meses de diciembre a abril inclusive.

h. 3 Riegos Adicionales.

El proyecto Siria que se ha estudiado a nivel de prefactibilidad tiene más o menos 5.000 Has. , aunque se puede extender hasta 7.000 Has. pero para que esto suceda, debe hacerse estudios de suelos en la margen izquierda del río Playas, las que estarían servidas por el reservorio que se propone construir.

El costo total de la obra se estima en 14.4 millones de lempiras y el porcentaje de ganancia interna o tasa de retorno que se obtiene con el proyecto alcanzaría a 13.5% lo cual arroja una relación beneficio-costo entre 2.25:1 y 1,55:1 según se calcula con intereses de 5 ó 9% anual.

i. Proyecto de Riego del Valle de Talanga.

El Valle de Talanga está localizado en la jurisdicción del municipio de Talanga, departamento de Francisco Morazán; geográficamente se ubica entre los 14° 22'; 14° 31' latitud Norte y los 87° 02', 87° 15' longitud Oeste, y entre una altura de 770 a 820 metros sobre el nivel del mar.

El Valle de Talanga tiene una extensión de 17,000 Has. aproximadamente, pero de éstas solo la tercera parte comprenderá el distrito de riego en proyecto.

i. 1 Infraestructura del futuro Proyecto.

- Presa de embalse de 39 metros de altura y una longitud de corona de 39 metros.*
- Canal principal con una longitud de 40 Km. y una capacidad máxima de conducción de 6.0 metros³/seg.*
- Canales laterales con una longitud de 40 Km. y un gasto de 600 lts/seg.*
- Caminos balasteados con una longitud aproximada de 80 Kms.*

En dicho valle toda la agricultura se lleva a cabo bajo régimen de lluvia, por tanto los agricultores están expuestos a obtener bajos rendimientos.

Según el Plan Nacional de Obras de Riego del Ministerio de Recursos Naturales, la construcción del distrito está programada para el período comprendido entre los años 1, 980-1982.

i. 1. 1 Características del Valle de Talanga.

i. 1. 1. 1 Fuentes hidrológicas.

Los ríos con que cuenta el Valle de Talanga son los siguientes:

Río Jalapa

Río Lajas

Río Dulce

Río Cuyomatepe

Río Jalteva

Además hay numerosas quebradas pero de régimen irregular que no pueden considerarse como aporte.

i. 1. 1. 2 Topografía.

Solamente se dispone de planos topográficos a escala 1:50,000 con curvas de nivel a intervalos de 20 metros, los cuales han servido de base para la localización y desarrollo del proyecto.

También se cuenta con aerofotografías a escala aproximada de 1:60,000.

La topografía del área del proyecto en general es plana con una pendiente dominante de 1% en el sector bajo y de 1 a 2.5% en el sector alto, contiguo a las colinas con que limita el valle.

i. 1. 1. 3 Clima.

La temperatura media anual es de 23.2 °C y las variaciones estacional van de 20.6 en enero a 25.1 en septiembre. El clima se puede definir como "cálido de trópico sin cambios térmicos estacionales".

Según la precipitación media anual que es 1,135 mm y su distribución a través del año, el clima puede clasificarse como "semi-húmedo con invierno seco" aunque la estación seca es más prolongada que el invierno comprendiendo los meses de diciembre a abril inclusive.

i. 2 Riegos Adicionales.

Tal como ya se expresó anteriormente, el valle de Talanga tiene una extensión aproximada de 17,000 Has. de las cuales el proyecto de riego solo contempla la irrigación de su tercera parte, pero es factible extender esta área de riego aprovechando otras fuentes de agua.

El costo total de la obra se estima en 15 millones de lempiras y el porcentaje de ganancia interna o tasa de retorno que se obtiene con el proyecto alcanza 17.7% lo cual arroja una relación beneficio-costos entre 2.92: 1 y 2.10:1 según se calcule con intereses de 6 ó 9% anual.

i. 3 Beneficios futuros con el Proyecto.

Con el riego es posible que se intensifique el uso de la tierra, la instalación de cultivos de mayor rentabilidad y elevar la productividad de los cultivos tradicionales.

3. HIDROLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO PATUCA.

a) Generalidades.

El estudio de la cuenca del Río Patuca, tiene como objetivo evaluar en esta parte de la Región Centro Oriental, la disponibilidad del recurso agua tomando en cuenta las variaciones estacionales y su retorno dentro de un margen de probabilidad.

Para el procesamiento de datos se recurrió a series estadísticas de registro de caudales proporcionadas por el Departamento de Estudios Hidrológicos y Climatológicos de la Secretaría de Recursos Naturales.

b) Características de la cuenca.

El área aproximada de la cuenca en esta parte de la región Centro Oriental es aproximadamente de 4520 Km². Teniendo como principales afluentes los ríos siguientes:

Río Guayambre y

Río Los Almendros.

Tal como se vió en el Capítulo de Climatología, casi toda la disponibilidad de lluvia se concentra en el período de mayo a octubre, siendo el período seco el correspondiente a los meses de noviembre a abril.

Es por tal motivo que toda la agricultura se desarrolla bajo régimen de lluvia. No existiendo áreas significativas que utilicen riegos complementarios, utilizando caudales superficiales. Con respecto a la disponibilidad de agua subterránea no se posee ninguna información.

c) Estaciones de Registro.

El Río Patuca y sus afluentes en esta área de la región cuenta con las siguientes estaciones.

Estación	Departamento	Ubicación		Cota Mts.
		Latitud	Longitud	
Piñonal	Paraíso	14° 03' N	86° 26' W	650
Teupasenti	"	14° 14' N	86° 42' W	800

Fuente: Depto. de Hidrología y Climatología. Secretaría de Recursos Naturales.

d) Estación Piñonal

Se ha tomado esta estación como representativa para la cuenca de río Patuca por la calidad de su información y años de registro.

cuenta con los equipos siguientes:

Termómetro seco (T)

" Húmedo (T_h)

" T_n

" T_x

Tanque de evaporación

Hidrología (L. M)

De la predicción de la disponibilidad promedio de agua, uso actual de las aguas, análisis de las aguas y de proyectos existentes no se cuenta con ninguna clase de información.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1 Conclusiones.

- a. *En la región Centro Oriental la disponibilidad del recurso agua está dada en principio por la precipitación que se registra entre los meses de Mayo a Octubre y que permite el desarrollo de una agricultura más o menos rentable. Salvo escasas excepciones la disponibilidad de caudales superficiales es utilizada como riego de áreas agrícolas (distrito de riego de San Juan de Flores y algunas propiedades particulares). Durante el llamado período de verano las tierras permanecen incultas o bien con rastros gramíneos que son utilizados como "pastos naturales".*
- b. *Dado que la precipitación se concentra en determinado período, también con las escorrentías ocurre lo mismo y lo más grave, su estiaje coincide con el período de verano y sus volúmenes disponibles se vuelven insuficientes para desarrollar una agricultura que sea rentable.*
- c. *En promedio las cuencas descargan su mayor volumen en un período corto de apenas 3 a 4 meses, sin embargo su disponibilidad total para el riego de áreas agrícolas es satisfactorio pero se condicionará a la construcción de obras de regulación que den seguridad de riego en los períodos de verano.*
- d. *Los ríos Choluteca, Nacaome y afluentes del Ulúa y Patuca cuentan con estaciones de registro de caudales, y específicamente en áreas bajo riego y en zonas potencialmente irrigables; su información es confiable pero sus cortos períodos de registro no permiten el procesamiento de da-*

tos con un mayor grado de confianza. En la mayoría de los casos sus caudales se registran con linímetros.

- e. La información climatológica está dada por estaciones de clase A, B y C, estas últimas solo son pluviométricas, en cambio las anteriores pueden registrar además de la precipitación, datos relacionados con la velocidad del viento, humedad relativa, horas de sol, temperatura, evaporación con tanque clase A. Su distribución dentro del área de la región es la recomendada, pero algunas tienen corto período de instalación y de operación, en cambio otras son más antiguas con serie de registro de mayor amplitud y con un tamaño de muestra más trabajable para el procesamiento de datos.*

- f. El análisis de aguas del río Choluteca en la estación Hernando López (Registro de caudales para el distrito de riego de San Juan de Flores), muestra para su uso agrícola u *ph* variable entre 8.7 a 8.9; esta medida refleja un grado de concentración de sales que no es peligrosa para el desarrollo de los cultivos. Su manejo obliga al uso de plantas tolerantes, suelos con buena permeabilidad, etc. Los suelos del distrito de riego en general obedecen al grupo agrícola de francos, con buen drenaje interno y superficial; en consecuencia pueden sin temor a problemas de salinización, utilizar la actual disponibilidad de agua en el riego del cultivo de la caña, que según clasificaciones técnicas es tolerante a concentraciones de sales permitibles.*

- g. Al estudiar las variaciones estacionales de caudales para su uso en el distrito de riego de San Juan de Flores,*

se concluye que no es insuficiente la disponibilidad de agua para el riego de sus 1.500 Has. , solamente el mes de abril es crítico, por tanto se piensa programar toda el área con cultivo de caña, solo es recomendable la acertada planificación de siembra, evitando con ella concentración de áreas en un mismo período.

- h. No existen estudios técnicos sobre disponibilidad de aguas subterráneas, salvo pequeños proyectos que utilizan esta disponibilidad, puede decirse que el recurso agua a este nivel carece por completo de investigaciones definitivas.*
- i. El organismo encargado de la administración y control de las aguas es la Dirección de la Región Centro-Oriental, quien a través de personal técnico y de mandos medios norma el uso y aprovechamiento de las aguas del distrito de riego de San Juan de Flores. No puede decirse que este servicio opere o no con eficiencia debido a que el distrito no está funcionando a plena capacidad; recuérdese que de 1.170 Has. solo se riegan cerca de 200 Has.*
- j. En ese mínimo hectareaje los métodos de riego tradicionales son por infiltración (surcos), y por inundación, escasos en tecnología obedeciendo más bien a cierta tradición. No existe planificación alguna de cultivos y riego, por tanto la agricultura se desarrolla por iniciativa de los usuarios y sin relacionar el uso integrado de los recursos suelo y agua.*
- k. La infraestructura de riego existente, si bien presenta buen estado de mantenimiento adolece de problemas serios tales como estado de consuración deficitario del sifón de con-*

ducción de caudales a través del Río Choluteca, canal matriz con graves problemas de filtración y urgente rehabilitación en determinados sectores. Canales laterales en su mayoría sin revestimiento; en consecuencia las pérdidas por conducción son altamente significativas. No existen tomas granjas que permitan el riego de las áreas para los cuales fueron diseñados estos canales.

RECOMENDACIONES

- a. Intensificar la red de estaciones hidrometeorológicas y completar con el equipo necesario las estaciones existentes con el fin de poder evaluar con mayor criterio las disponibilidades hídricas y variables climatológicas.*
- b. Incrementar la capacidad operativa del distrito procurando el riego de sus 1.170 Has. para tal fin debe rehabilitarse su actual infraestructura de riego, instalar las tomas granjas faltantes y poner en riego (sistematización de tierras) la totalidad de sus predios en función de los cultivos que se programen.*
- c. Para dar seguridad de riego durante el estiaje, se recomienda iniciar los estudios pertinentes que permitan almacenar la disponibilidad de agua que demanden los cultivos que se programen en el área del distrito. Mientras tanto, una acertada planificación de cultivos y riego en función de las disponibilidades estacionales a un 75% de probabilidad puede ser una acertada transición.*
- d. Iniciar los estudios básicos de uso conjuntivo de los diferentes cultivos con el fin de determinar sus necesidades reales, asimismo aquéllos que se relacionen con permea-*

bilidad, velocidad de infiltración, caudales más erosivos, etc.

- e. Fortalecer técnicamente la actual organización administrativa del distrito con el fin de utilizar racionalmente los actuales recursos disponibles de producción del distrito.*
- f. Capacitación en prácticas de cultivos bajo riego a nivel profesional, mandos medios y usuarios del distrito de riego.*

DIAGNOSTICO DE SUELOS

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	98
LEYENDA	100
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS UNIDADES DE SUELOS	101
DESCRIPCION DETALLADA DE LAS UNIDADES DE SUELOS	105
CONCLUSIONES	129
RECOMENDACIONES	130

DIAGNOSTICO DE SUELOS

INTRODUCCION

El presente trabajo se originó de la necesidad de contar con la información básica de suelos, para la Región Agrícola Centro Oriental, como parte del Diagnóstico Integral de la región con el propósito de disponer de una mejor base de planificación para la realización de las actividades de los organismos nacionales del sector y para la elaboración de proyectos específicos de desarrollo.

La Secretaría de Recursos Naturales y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) han aunado esfuerzos, para la realización de dicho estudio, que comprendió principalmente los Valles de la Región, y en general todas las zonas supuestamente agrícolas y ganaderas, enclavadas en los Valles de Jamastrán, Siria, Talanga, Guaymaca, San Juan de Flores y Zambrano.

El nivel de detalle del presente se considera que es de reconocimiento semidetallado. Para el estudio se usó básicamente fotografías aéreas en 1:20,000 para Jamastrán, y de 1:50000 para las demás zonas, además se contó con hojas cartográficas de 1:50000 y un mapa de publicación de escala 1:2000,000. Como parte del trabajo se elaboró un mapa de pendientes en base a curvas de nivel delimitando zonas aptas para agricultura en un rango de 0-15% de pendiente, áreas de ganadería de 16-30% y áreas forestales con pendientes mayores de 30%.

El contar con estudios de la naturaleza del que aquí se presenta, no significa que se haya logrado un buen nivel de detalle, por el contrario, es recomendable que para proyectos específicos se trabaje a niveles más detallados.

Los cuadros que muestran datos de fertilidad no deben tomarse como representativos de cada zona, ya que esta característica es la

más variable en los diferentes suelos, sino como una guía general.

L E Y E N D A

Para la leyenda del estudio, se consideraron básicamente: la textura, pendiente, drenaje y pedregosidad superficial.

Textura: *Se trabajó sobre tres clases texturales, siendo éstos los siguientes:*

1. *Franco limoso + fino*
2. *Franco arenoso*
3. *Franco arenoso más grueso*

Drenaje: *Los tipos de drenaje fueron:*

- B. *Rápido, moteo solo abajo de 75 cm.*
- R. *Regular moteo abajo de 0.30 cm.*
- M. *Deficiente fuerte moteo desde el inicio.*

Pendiente:

- A - 0 - 2%
- B - 2 - 5%
- C - 5%
- D - Escarpado

Pedregosidad:

1. *Sin piedras*
2. *Algunas piedras pero se pueden retirar*
3. *Pedregoso, lo suficiente para impedir maquinaria.*

Símbolo: *Los símbolos que se presentan tanto en el mapa como en las descripciones y los cuadros se interpretan de la siguiente manera.*

<i>Textura</i>	<i>Drenaje</i>
<i>Pendiente</i>	<i>Pedregosidad</i>

***CARACTERISTICAS GENERALES
DE LAS UNIDADES DE SUELOS.***

Suelos Jamastrán. Se han formado en terrazas aluviales viejas y jóvenes de topografía que varía de plano a ondulado, con pendientes que van de 0-3% presentan ligera erosión en las partes onduladas, su textura varía de franco a arcillo arenoso y gravoso, su drenaje es variable desde moderadamente drenados bien drenados, no presenta pedregosidad superficial, aunque en algunos se puede observar grava media, son de color café grisáceo a negro, son bien estructurados y esta varía de la granular a la de bloques angulares fuertes, esta última en los horizontes subyacentes, su reacción se presente de ligeramente ácida a alcalina, son suelos relativamente profundos a profundos.

Suelos Siria. En general se puede decir que estos suelos son formados en terrazas aluviales viejas, presenta fisiografía plana a ondulada, por lo que no presentan problemas de erosión, es que la erosión en algunos no se presentan, y en otros en forma leve, de textura franco a franco arcilloso, con algunos arcillo arenosos por lo que su drenaje oscila entre bien y regularmente drenados, sus colores se presentan como café oscuro o café grisáceo, poseen de cierta pedregosidad sin obstaculizar el uso de maquinaria, la estructura que presentaron fue la granular y la de bloques subangulares medianos, la reacción oscila de ligeramente ácido a ligeramente alcalino.

Suelos San Ignacio. Son suelos formados de tasas volcánicas de topografía ondulada a colinada con pendientes de 5-10%, presentando susceptibilidad a la erosión, de drenaje regular y con problemas de pedregosidad o textura se presenta de un franco arcilloso en la parte superior a un arcilloso en el subsuelo, de estructura con bloques subangulares fuertes a bloques angulares fuertes, de color café grisáceo a café rojizo, con pedregosidad que puede impedir el uso de maquinaria pesada, el horizonte C se encuentra en proceso de meteorización su pH es ligeramente ácido.

Suelos Orica Guayape. Son suelos con topografía ondulada, pendientes de 2-5%, moderadamente drenados, con erosión moderada. Su pedregosidad no dificulta el uso de la maquinaria; la parte superior presenta textura franco arcillo arenoso y los horizontes subyacentes, franco arcilloso, el color predominante fué el café, la estructura en el suelo, es de bloques subangulares medios y el subsuelo bloques angulares medianos y fuertes, su pH oscila de ligeramente ácido a ácido, con suelos relativamente profundos.

Suelos Guaymaca. - Formados por deposiciones coluviales de esquistos de topografía plana, con pendiente de 0-2%, sin problemas de erosión presenta textura franco a franco arenoso en la parte superior y un franco arcilloso a arcillo gravoso en los horizontes subyacentes, fue muy notoria la presencia de un claypon arcilla cementada), en el franco arenoso, con drenaje imperfecto o moderadamente drenados de color café grisáceo a café oscuro, de estructura granular en la parte superior del perfil y en bloques subangulares a bloques angulares en el subsuelo; su pH oscila de ácido a ligeramente alcalino, suelos someros o relativamente profundos.

Suelos Talanga. Son suelos que se han formado de deposiciones coluviales, y de terrazas viejas aluviales, dando una topografía que va de plano a ondulado (0-5%) la medida se acerca a los cerros aledaños, su textura varía de este franco a arcilla, y algunos se presentan como arcilloso gravoso, su drenaje varía de moderado a bien drenados, no presentan problema de erosión, de colores que varían del café oscuro a rojo amarillento de estructura variable que va de la granular fina. Prismática y la de bloques subangulares medios, algunos como el gravoso presenta problemas para el uso de la maquinaria, la reacción del suelo varía de ácido a fuertemente alcalino.

Suelos Cantarranas. Formados en deposiciones calcareas o en terrazas aluviales jóvenes, su topografía varía de plano a colinado, con pen-

dientes de 0-10%. Presentan leve erosión en los que tienen mayor pendiente, su textura varía de franco a franco arcilloso lo que les facilita un buen drenaje, sus colores se presentan como café rojizo a café oscuro, su pedregosidad no representa problemas para el uso de maquinaria, se presentan como relativamente profundos a profundos, presentan variación en el pH considerándose éste de ligeramente ácido a alcalino, su estructura se presenta en bloques subangulares medios.

Suelos Teupasenti. - Formados de terrazas aluviales viejas de topografía plana, 0-2% de pendiente, sin presentar problema de erosión, bien drenados, de textura franco a franco arcilloso con cierta gravosidad que no presenta problema para el uso de la maquinaria, su color varía de café a café rojizo, presentan estructura granular en la parte superior y en bloques subangulares en la parte subyacente, su pH varía de ligeramente ácido a neutro, son suelos relativamente profundos.

Suelos Paraíso. - Su topografía es plana y presenta pendientes de 0-2%, no presentan problemas de erosión, su textura se presenta como franco arcilloso a arcilloso, drenaje imperfecto, de estructura granular en la parte superior y en bloques subangulares fuertes en los horizontes subyacentes, se consideraron como suelos someros, su reacción varía de neutro a alcalino, el color que presenta es variable de negro a café.

Suelos Jacaleapa. - Formados por deposiciones coluviales en abanicos, casi planos sin presentar problema de erosión, de drenaje moderado, textura franco arcilloso, en la parte superior, y en la subyacente arcillo arenoso de estructura granular, su color varía de café rojizo a café amarillento.

Suelos Francisco. - Suelos formados en terrazas aluviales viejas, de topografía plana, con pendientes que van de 0-2%, por lo que no presenta problema de erosión, su textura varía de franco arcilloso arenoso en los horizontes subyacentes, son suelos bien drenados, poseen una

estructura granular en los horizontes superficiales y en bloques subangulares en la parte subyacente, el color varía de café rojizo a café obscuro, libres de pedregosidad superficial, relativamente profundos, de reacción alcalina.

Suelos Danlí. Presentó una topografía ondulada con pendientes de 2-5% presentando cierta susceptibilidad a la erosión, de textura arenoso franco en la parte superior y arena en los horizontes subyacentes presentan buen drenaje, su estructura es granular, y no presenta ninguna en el subsuelo, su color varía de café grisáceo oscuro a café amarillento, no presente pedregosidad, son un tanto someros, y de reacción ligeramente ácida a neutra.

***DESCRIPCION DETALLADA
DE LAS UNIDADES DE SUELOS***

Franco Siria.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.20 m. de profundidad, ubicada en el Valle de Siria, presentó una topografía ondulada, correspondiente a una terraza vieja aluvial, con una pendiente de 2-5%, con leve problema de erosión, buen drenaje y un 5% de pedregosidad superficial, describiéndose los siguientes horizontes.

A₁ - 0-17 cm. Franco de café claro (7.5 y R 5/4). Estructura en bloques subangulares medios finos de límite neto-plano, de una consistencia blanda cuando seco, friable cuando húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado pH 7.0

A₂ - 17-40 cm. Franco arcilloso, café obscuro, (7.5 y R 4/4). Estructura bloques subangulares medianos finos, límite neto plano, de consistencia duro en seco, firme cuando húmedo, y adherente plástico cuando mojado con pH de 6.5.

B₁ 40-70 cms. Franco arcilloso de color café claro (7.5 y R 5/4). Estructura bloques subangulares medios finos, de límite neto ondulado, de una consistencia dura cuando seca, firme en húmedo y adherente plástico cuando mojado pH 6.5

B₂ -70-1.10 m Franco arcilloso de color café amarillento (7.5 y R 5/6). Estructura en bloques subangulares medianos finos y de consistencia duro cuando seca firme en húmedo y adherente plástico mojado pH 6.5.

Símbolo

1	B
B	2

Franco arenoso Siria.

Se utilizó para su descripción una calicata de 1.15 m. de profundidad ubicado en el Valle de Siria; la topografía que presentó fue ondulada, de origen aluvial, con pendientes de 0-5%, bien drenado, no presenta erosión y posee un 5% de pedregosidad superficial con tamaño mayor de 45 mm. Se describieron los siguientes horizontes.

- A_p 0-19 cm. Franco arenoso de color café oscuro (10 y R 4/3). Estructura granular fina y débil límite neto plano, de consistencia blando en seco, friable en húmedo y no adherente, no plástico cuando mojado, 7.0.*
- A₂ 19-39 cm. Franco de color café claro (10 YR 4/2). Estructura en bloques subangulares medios finos, con límite difuso ondulado, de consistencia duro en seco, friable húmedo y ligeramente adherente y ligeramente plástico cuando mojado, pH 7.0.*
- A₃₁ 39-76 Arenoso gravoso, de color café amarillento (10 YR 4/4) Sin estructura, con límite difuso ondulado de consistencia suave cuando seco, pH 7.0.*
- A₃₋₂ 76-87 Cm. Franco arenoso de color café parduzco (10 YR 3/3). Estructura bloques subangulares medios finos, de límite difuso interrumpido de consistencia blando cuando seco, friable en húmedo y no adherente no plástico mojado, pH 7.0*
- I A₃ 87-98 Horizonte enterrado arenoso gravoso de color café (10 YR 5/4). Sin estructura, con límite difuso interrumpido de consistencia suave cuando seco, y un pH de 7.0.*

I A₂ -98-1.15 m. *Horizonte enterrando franco, de color café oscuro (7.5 YR 3/2), estructura en bloques subangulares medios finos, de consistencia dura en seco, friable en húmedo, y ligeramente adherente ligeramente plástico mojado; pH 6.5.*

Símbolo	2	B
	B	2

Arcilla Arenoso Siria.

La descripción se realizó en una calicata de 1.00 m. de profundidad ubicada en el Valle de Siria, de topografía ondulada, de una terraza vieja aluvial, con pendiente de 3%, drenaje regular, sin presentar problema de erosión, con un 2% de pedregosidad superficial de un tamaño mayor de 5 mm.

A_p - 0-20 cm. *Arcillo arenoso de color gris claro (10 y R 5/1). Estructura en bloques subangulares medianos finos, de límite neto plano, de consistencia blanda cuando seca, friable en húmedo y adherente plástico mojado, con pH de 6.3.*

A₂-20-40 *Franco arcilloso de color gris café, (10 y R 5/2) Estructura en bloques subangulares medianos finos, de límite neto plano, consistencia dura en seco, friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, con 3% de grava, pH 6.1.*

P₁₁ 40-55 cm. *Arcilloso, de color café (7.5 y R 4/4). Estructura en bloques angulares medianos, límite brusco ondulado, de consistencia muy duro en seco, muy*

firme cuando húmedo y muy adherente y muy plástico mojado, presentó motas amarillas y café grisáceos, pH 6.3.

B₁₂ 55-75 cm.

Arcilloso, de color pardo oscuro (10 y R 3/1).

Estructura en bloques angulares medianos finos, con límite difuso ondulado, de consistencia muy dura en seco, muy firme en húmedo, y muy adherente, muy plástico cuando mojado, pH 7.2

B₃ 75-100 cm.

Arcillo arenoso, de color café amarillento (10 y R 5/8). Estructura bloques angulares medianos finos de consistencia muy duro en seco, muy firme en húmedo y adherente y plástico mojado, con pH 7.8.

Símbolo

<i>1</i>	<i>R</i>
<i>B</i>	<i>2</i>

Franco Arcilloso San Ignacio.

Se describió en una calicata de 1.05 m. de profundidad ubicada en el municipio de San Ignacio; de topografía ondulada a colinada, formado en una terraza vieja proveniente de tobas volcánicas, con pendiente de 5-10%, de drenaje regular, con erosión moderada y con 6% de pedregosidad superficial de tamaño mayores de 5 mm.

Ap 0-20 cm.

Franco arcilloso arenoso de color café grisáceo (5 YR 4/2). Estructura en bloques subangulares fuertes, límite brusco plano de consistencia blando, en seco, friable en húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 6.6.

B₂₁ 20-43 cm.

Arcilloso de color pardo oscuro (5 YR 2.5/1). Es-

estructuras en bloques angulares medianos fuertes; límite gradual ondulado de consistencia duro en seco, firme en húmedo, adherente y plástico cuando mojado, con pH 6.3.

B22 43-74 cm. Arcilloso de color café rojizo oscuro (5 YR 3/3). Estructura en bloques angulares medianos fuertes, límite gradual ondulado, de consistencia dura cuando seco, firme en húmedo y adherente plástico en mojado, pH 6.1.

C 74-1.05 m. Material madre en proceso de meteorización, de color amarillo rojizo, pH 6.5.

Símbolo

$\frac{1}{C}$	$\frac{R}{3}$
---------------	---------------

Franco Arcillo Arenoso, Orica Guayape.

Para la descripción se hizo una calicata de 1.10 m.; de topografía ondulada, de 2-5% de pendiente moderadamente drenado con una erosión moderada, y un 2% de pedregosidad superficial con término mayor de 5 mm.

Descripción de los perfiles.

Ap 0-26 cm. Franco Arcillo Arenoso de color café (7.5 YR 5/4). Estructura en bloques subangulares medianos fuertes, de límite difuso plano, de consistencia duro cuando seco, friable en húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado, pH 5.8.

A21 26-52 cm. Franco Arcilloso de color café oscuro (7.5 YR 4/4). Estructura en bloques subangulares media-

nos fuertes, límite difuso plano, de consistencia duro en seco, friables en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado, un pH 6.3.

A₂₂ 52-70 cm.

Franco arcillo limoso, de color café (7.5 YR 5/4). Estructura en bloques angulares medios fuertes, límite difuso plano de consistencia duro cuando seco, firme en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado con un pH. 6.6

B₁ 70-90 cm.

Franco Arcilloso de color café (7.5 YR 5/4). Estructura en bloques angulares medios fuertes, de límite brusco ondulado de consistencia duro en seco, friable cuando húmedo, y ligeramente adherente, y ligeramente plástico en mojado, pH 7.1.

Símbolo

<i>1</i>	<i>R</i>
<i>B</i>	<i>2</i>

Franco Arenoso Guaymaca.

Se describió en una calicata de 1.25 m. de profundidad ubicado en el Valle de San Diego; de topografía plana formado de deposiciones coluviales, de 0-2% de pendiente deficientemente drenado, sin presentar problemas de erosión, ni pedregosidad.

A_p 0-10 cm.

Franco arenoso de color café obscuro (7.5 YR 4/4) Estructura granular fina débil, límite neto plano, de consistencia blando cuando seco, friable en húmedo, y no adherente, no plástico cuando mojado pH 5.5.

A₂ 10-19 cm.

Franco arenoso de color gris (5 YR 6/1). Estructura en bloques subangulares medianos finos, límite brusco plano, de consistencia duro en seco,

*friable en húmedo, no adherente, no plástico.
cuando mojado, pH 5.9.*

B_A 19-32 cm. *Arcilloso de color negro (7.5 YR 2.5). Estructura en bloques angulares fuertes, límite difuso ondulado, de consistencia muy dura en seco, firme en húmedo, y muy adherente, muy plástico cuando mojado pH 7.5*

B₃₁ 33-55 cm. *Arcillo Arenoso y gravoso de color amarillo rojizo (5 YR 6/8). Estructura en bloques subangulares medianos finos, de límite neto ondulado, de consistencia muy duro en seco, firme en húmedo y adherente y plástico cuando mojado, presencia de un claypan (arcilla cementada muy dura) pH 8.5.*

B₃₂ 55 -1.10 m. *Arcillo arenoso de color gris claro (5 YR 7/1). Estructura en bloques subangulares medios finos, de consistencia muy duro en seco, firme en húmedo y adherente y plástico cuando mojado pH 8.5.*

Símbolo

1	R
A	1

Franco Arcillo-limoso Guaymaca.

Se describió mediante una calicata de 1.05 m. de profundidad, ubicada en el Valle de Guaymaca, de topografía plana, de una terraza vieja aluvial, con pendiente de 3%, drenaje regular y no presenta erosión, sin pedregosidad superficial.

Ap 0-15 cm. *Franco Arcillo limoso de color olivo (5 Y 5/4). Estructura granular, límite neto plano, de consistencia blando en seco, friable en húmedo, y*

- no adherente no plástico cuando mojado, pH 7.2*
- A₁ 15 - 43 cm. Arenoso gravoso, de color café pálido (10 YR 6/3). Sin estructura, límite neto plano, suave en seco, friable en húmedo, y no adherente, no plástico cuando mojado, con un 3-5% de grava, pH 6.7.*
- B₁ 43-55 cm. Arcilloso de color amarillo café, (10 YR 6/6). Estructura en bloques subangulares medios finos, límite neto ondulado, de consistencia duro en seco, firme en húmedo y adherente y plástico en mojado con pH 6.7.*
- I A 55-85 cm. Arcilloso gravoso, enterrado, de color verde pálido, (5 y 6/3). Sin estructura, límite brusco ondulado, de consistencia suave en seco, friable en húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado con un 5% de grava pH 6.4.*
- B₂ 85 -1.05 m. Arcilloso de color verde pálido claro (5 y 5/3). Estructura en bloques angulares grandes y fuertes, de consistencia muy duro en seco, muy firme en húmedo, y muy adherente muy plástico cuando mojado pH 6.1*

Símbolo

<i>1</i>	<i>R</i>
<i>B</i>	<i>1</i>

Arcilloso Talanga

La Calicata que se usó para la descripción fue de 1.30 m. de profundidad, ubicada en el Valle de Talanga, posee una topografía plana, formado de una terraza vieja aluvial, con pendiente de 2%, drenaje moderado a imperfecto, no presenta problema de erosión ni pedregosidad superficial.

A_p 0-18 cm. *Arcilloso de color café rojizo obscuro (5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares finos, límite neto plano, de consistencia puro en seco, muy firme en húmedo, y muy plástico y muy adherente cuando mojado, pH 6.4.*

AB 18-43 cm. *Arcilloso de color café obscuro (5 YR 5/2). Estructura prismática, límite difuso ondulado de consistencia duro en seco, muy firme cuando húmedo y muy plástico, muy adherente cuando mojado, pH 3.2.*

B₁ 43-1.30 m. *Arcillo arenoso de color café obscuro (7.5 YR). Estructura en bloques subangulares medios, de consistencia duro en seco, firme en húmedo y muy adherente y muy plástico cuando mojado, con un 5% de grava, pH 8.1*

Símbolo

1	R
B	1

Franco arenoso Talanga.

Se describió mediante una calicata de 1.20 m. de profundidad, ubicada en el Valle de Talanga; de topografía plana, con pendiente de 0-2% bien drenado, sin presentar problema de erosión, ni pedregosidad superficial.

A_p 0-25 cm. *Franco arenoso de color café obscuro, (10 YR 4/3). Estructura granular fina débil, límite neto plano, de consistencia blando cuando seco, friable en húmedo y no adherente, no plástico cuando mojado pH 6.1.*

BA 25-40 cm. *Arcillo arenoso de color café obscuro (7.5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medios.*

límite gradual plano, de consistencia duro en seco, firme en húmedo y adherente y plástico cuando mojado, pH. 6.1.

A₁ 40-63 cm.

Franco arenoso de color café claro (10 YR 5/2). Estructura en bloques subangulares medios con límite neto plano, de consistencia duro en seco, friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado, pH 6.5

IA 63-79 cm.

Arenoso franco enterrado de color gris claro (10 YR 6/2). Sin estructura, límite neto plano, de consistencia suelto en seco, muy friable en húmedo, no adherente, no plástico cuando mojado, pH 6.5.

II A₁ 79-90 cm.

Franco arenoso enterrado de color gris blanco (10 YR 7/2). Estructura en bloques subangulares medios moderados, límite neto plano, de consistencia duro en seco friable en húmedo, y no adherente, no plástico cuando mojado, pH 8.0.

III A₁ 90-1.20 cm.

Arenoso franco enterrado de color gris, (10 YR 6/1). Sin estructura, límite neto plano, de consistencia duro en seco, friable en húmedo, y no adherente, no plástico cuando mojado, pH 7.4

Símbolo

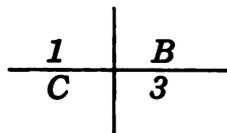
<i>2</i>	<i>B</i>
<i>A</i>	<i>1</i>

Franco Arcillo gravoso Talanga.

Se realizó la descripción mediante una calicata de 1.14 m. de profundidad, ubicada en Talanga, de topografía ondulada a colinada, procedente de Conglomerado de cuarzo, pendiente mayor de 5% bien drenado y ligeramente erosionado con un 90% de pedregosidad superficial.

- A_p 0-15 cm.** *Franco arcillo gravoso, de color rojo amarillento (10 YR 5/8). Estructura en bloques subangulares débiles, límite neto plano, de consistencia blando, en seco, friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado. Con un 40% de grava, pH 5.2.*
- B₁ 15-47 cm.** *Arcillo gravoso de color rojo oscuro (2.5 YR 3/6). Estructura en bloques subangulares débiles, límite neto plano, de consistencia duro en seco, firme húmedo, y plástico y adherente cuando mojado, con un 70% grava, pH 5.5.*
- B₁₂ 47-93 cm.** *Arcillo gravoso de color amarillo rojizo (5 - YR 6/8). Sin estructura, límite gradual interrumpido, de consistencia duro en seco, firme en húmedo y plástico, adherente cuando mojado, con un 70% de grava, pH 4.8.*
- B₃ 92-1.14 m.** *Arcilloso de color amarillo rojizo, (5 YR 6/8). Estructura en bloques subangulares medianos,, de consistencia duro en seco, firme en húmedo, muy adherente, muy plástico cuando mojado, pH 4.9.*

Símbolo



Franco Talanga.

Se utilizó para la descripción del perfil, una calicata de 1.10 m. de profundidad, ubicada en el Valle de Talanga, de topografía plana con un 0-2% de pendiente, drenaje moderado, sin problema de erosión ni pedregosidad.

- A_p 0-15 cm. Franco de color café gris oscuro (10 YR 4/2). Estructura en bloques subangulares medios, límite neto ondulado, de consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no adherente, no plástico cuando mojado, pH 5.7.*
- B₂₁ 15-22 cm. Arcilloso de color café oscuro (7.5 YR 4/4). Estructura bloques subangulares medios, límite neto plano, de consistencia duro en seco, firme en húmedo, y adherente y plástico cuando mojado, pH 6.8.*
- B₂₂ 52-66 cm. Arcilloso de color café gris oscuro (2.5 y 4/2). Estructura en bloques subangulares medio, límite neto plano, de consistencia duro en seco firme en húmedo, y adherente y plástico cuando mojado, pH 8.2.*
- B₂₃ 66-85 cm. Arcilloso de color café amarillento (10 YR 5/6). Estructura en bloques subangulares medios, límite neto plano, de consistencia duro en seco, firme en húmedo, plástico y adherente cuando mojado, pH 8.3.*
- B₃ 85 - 93 cm. Arcilloso de color verde oscuro (2.5 Y 4/4). Estructura en bloques subangulares medios, límite neto plano, de consistencia duro en seco, firme en húmedo, y adherente y plástico cuando mojado pH 8.3.*
- C 93-1.10 m. Arcilloso de color café amarillo (10 YR 5/4). Estructura en bloques subangulares medios, de consistencia duro en seco, firme en húmedo y adherente y plástico cuando mojado, pH 8.5.*

Símbolo

1	R
A	1

Cantarranas Franco.

La descripción del perfil se hizo mediante una calicata de 1.20 m. ubicada en el Valle de San Juan de Flores, de topografía colinada, formado de deposiciones calcareas, con pendiente mayor de 5%, bien drenado, con ligero problema de erosión, sin pedregosidad.

Ap 0-24 cm. Franco de color café rojizo oscuro (5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medio moderados, límite neto plano, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente plástico, ligeramente adherente, cuando mojado, pH 7.2.

B₁ 24-65 cm. Arcilloso de color café oscuro (2.5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medios finos, límite neto ondulado, de consistencia firme en húmedo, adherente y plástico cuando mojado, pH 6.6.

B₁₂ 65-84 cm. Arcilloso de color café rojizo oscuro (5 YR 3/4). Estructura en bloques subangulares medio finos, de consistencia muy firme en húmedo y adherente y plástico cuando mojado pH 8.5.

B₁₃ 84-1.20 m. Arcilloso de color café oscuro (7.5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medio finos, de consistencia muy firme en húmedo y adherente y plástico en mojado, pH 8.0.

Símbolo

1	B
C	2

Franco Arcillo Arenoso Cantarranas.

La descripción del perfil se realizó en una calicata de 1.10 m. de profundidad, de topografía plana, formado de un aluvial joven, de pendiente de 0-2%, bien drenado, no presenta erosión, con un 2% de pedregosidad superficial.

- Ap 0-15 cm.** Franco Arcillo Arenoso, de color café rojizo obscuro (2.5 YR 2.5/2). Estructura en bloques subangulares medios finos débiles, límite neto plano, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado, pH 7.8.
- A₂ 15-40 cm.** Franco Arcillo limoso de color café obscuro (7.5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medios finos débiles, límite neto ondulado, de consistencia firme en húmedo, y ligeramente adherente ligeramente plástico en mojado, pH 7.2.
- A₃ 40-80 cm.** Franco Arcilloso de color negro, (5 YR 2.5/1). Estructura en bloques subangulares medios moderados, límite difuso ondulado, de consistencia firme en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 7.3.
- B₁ 80-1.10 m.** Franco Arcillo Arenoso de color café obscuro (7.5 YR 3/2). Estructura en bloques subangulares medios moderados, de consistencia firme en húmedo, y ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 6.7.

Símbolo

1	B
A	2

Franco Arenoso Teupasenti.

Se describió mediante una calicata de 1.20 m. de profundidad, ubicada en el pataste, de topografía plana, formado de una terraza vieja aluvial, con pendiente de 1%, bien drenado, sin erosión y con un 10% de pedregosidad de un tamaño mayor de 64 mm.

Ap 0-18 cm.

Franco Arenoso de color café rojizo oscuro, (5 YR 3/4). Estructura granular, límite neto plano, de consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, no plástico en mojado, pH 7.

AB 18-57 cm.

Arcillo Arenoso con grava de color rojo amarillento (5 YR 4/6). Sin estructura, límite neto ondulado, de consistencia ligeramente adherente, no plástico en mojado, pH 7.

BA 57-95 cm.

Arcillo Arenoso, de color café claro (7.5 YR 5/6). Estructura en bloques subangulares medios, límite neto ondulado, de consistencia friable en húmedo, y adherente plástico en mojado, pH 7.

B₁ 95-1.20 m.

Arcillo Arenoso de color café claro (7.5 YR 5/6). Sin estructura, límite neto plano, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente adherente no plástico cuando mojado, pH 7.

Símbolo

2	B
A	2

Franco Arcilloso Teupasenti.

Se describió el perfil mediante una calicata de 1.20 m. de profundidad, ubicado en la Villa de San Antonio, formado de terrazas aluviales viejas, de topografía plana, con pendiente de 1%, bien drenado, sin problemas de erosión ni pedregosidad.

A_p 0-20 cm. Franco Arcilloso de color café oscuro (10 YR 3/3). Estructura granular, límite neto ondulado, de consistencia friable en húmedo, y adherente plástico en mojado, pH 7.

AB 20-35 cm. Franco Arcilloso de color café oscuro (10 YR 3/2). Estructura granular, límite neto ondulado, de consistencia friable en húmedo, y adherente plástico cuando mojado, pH 7.

B 35-1.20 m. Arcilloso de color café amarillento (7.5 YR 5/6). Estructura en bloques subangulares medios, de consistencia firme en húmedo, y adherente y plástico cuando mojado, pH 6.

Símbolo

<i>1</i>	<i>B</i>
<i>A</i>	<i>1</i>

Franco Arcilloso Paraíso.

Se utilizó una calicata de 1.40 m. de profundidad, ubicada en el Paraíso, de topografía plana, con pendiente de 0-2%, mal drenado, sin presentar problema de erosión, ni pedregosidad superficial.

A_p 0-8 cm. Franco Arcilloso de color negro, (5 Y 2.5/1). Estructura granular, límite neto plano, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico cuando mojado, pH 7.0.

B₁ 8-100 cm. Arcilloso de color negro (2.5 Y 2.5/0. Estructura en bloques subangulares grandes, límite gradual ondulado, de consistencia muy firme en húmedo, adherente y plástico cuando mojado, pH 8.0.

B₃ 100-140 cm. Arcillo arenoso de color café olivo (2.5 Y 5/6). Estructura en bloques subangulares, de consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente, lige-

ramente adherente en mojado, pH 8.

Símbolo

1	R
A	1

Franco Arcilloso Jacaleapa.

Se describió mediante una calicata de 1.25 m. de profundidad, ubicado en Jacaleapa, formado de deposiciones coluviales en abanicos, con 2% de pendiente, regularmente drenado, sin presentar problema de erosión, ni pedregosidad.

Ap 0-30 cm.

Franco Arcilloso de color café rojizo oscuro (5 YR 3/3). Estructura granular, límite neto ondulado, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.

AB 30-51 cm.

Franco Arcillo Arenoso de color café rojizo (5 YR 4/4). Sin estructura, límite neto ondulado, de consistencia friable en húmedo, y ligeramente adherente plástico cuando mojado, pH 6.5.

B₁ 51-115 cm.

Arcillo Arenoso de color café, con moteaduras grises (2.5 YR 4/8). Estructura en bloques subangulares medios, límite neto ondulado, de consistencia firme en húmedo, y adherente y plástico cuando mojado, pH 7.0.

B₃ 1.15 - 1.25 cm.

Arcillo Arenoso de color café amarillo con moteaduras grises (10 YR 4/4). Sin estructura, de límite ondulado, de consistencia firme en húmedo, adherente y plástico cuando mojado, pH 7.5.

Símbolo

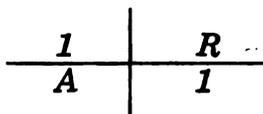
2	R
A	2

Franco Limoso Jamastrán.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.40 m. de profundidad, presenta una topografía plana, correspondiente a una terraza aluvial vieja, con pendiente de 0-1%, no presenta erosión, suelos moderadamente drenados, no hay pedregosidad en la parte superficial.

- A_p 0-25 cm. Franco limoso de color café grisáceo muy oscuro, (10 YR 3/2). Estructura granular mediano débil, límite neto plano, consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico, en mojado, pH 6.5.***
- A₁ 25-38 cm. Franco de color rojo pálido (2.5 YR 6/2). Estructura en bloques angulares grandes y fuertes, límite gradual ondulado, consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.***
- B₁ 38-96 cm. Franco arcilloso de color amarillo rojizo (7.5 YR 6/8). Estructura en bloques angulares fuertes y grandes, límite difuso, de consistencia firme en húmedo, y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 6.5.***
- B₂ 96-111 cm. Franco arcilloso de color café rojizo (10 YR 5/6). Estructura prismática, límite difuso, de consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, y ligeramente plástico en mojado, pH 8.0.***
- B₂₂ 1-111-140 cm. Franco de color amarillo gris (10 YR 5/1), Estructura prismática pequeña, de consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado, pH 8.0.***

Símbolo



Franco Arcilloso Jamastrán.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.10 m. de profundidad, presenta una topografía plana, correspondiente a una terraza aluvial vieja, con pendiente de 0-2%, no presenta erosión, suelos bien drenados, no tiene pedregosidad en la parte superficial.

Ap 0-20 cm.

Franco arcilloso, de color café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2). Estructura granular fino débil, límite neto plano, consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.

B2 45-95 cm.

Franco arcillo, de color café rojizo (5 YR 4/4). Estructura en bloques angulares medianos, límite gradual ondulado, consistencia muy firme en húmedo, ligeramente adherente, y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.

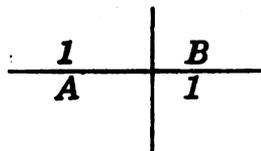
B3 95-110 cm.

Franco arcillo arenoso, de color café obscuro (75 YR 4/4). Estructura de bloques subangulares gruesos, límite gradual ondulado, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico cuando mojado, pH 7.0.

C 110 cm.

Franco arcillo limoso, de color café fuerte (75 YR 5/6). Estructura en bloques subangulares gruesos, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico cuando mojado, pH 7.0.

Símbolo



Franco Jamastrán.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.35 m. de profundidad, presenta una topografía casi plana a ligeramente ondulada, correspondiente a una terraza aluvial vieja, con pendiente de 0-3%, con erosión leve, presenta buen drenaje en su parte interna, libres de pedregosidad en la parte superficial.

Ap 0-25 cm.

Franco, de color negro (25 YR 2/0). Estructura granular, límite neto plano, con una consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 6.5.

B₂ 25-47 cm.

Franco arcillo gravoso, de color café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2). Estructura no tiene, límite gradual ondulado, de consistencia firme, en húmedo ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 6.0.

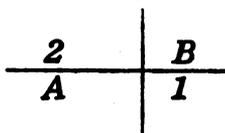
BC 47-83 cms.

Franco arcillo arenoso, de color café amarillento (10 YR 5/6). Estructura masiva, límite gradual ondulado, con una consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 6.0.

C 83-135 cm.

Franco Arenoso gravoso, de color amarillento (10 YR 5/8). Estructura de consistencia no adherente y plástico en mojado, friable en húmedo.

Símbolo



Franco Arenoso Jamastrán.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.30 m. de profundidad,

presenta una topografía plana, correspondiente a una terraza reciente aluvial, con una pendiente de 0-2%, sin problemas de erosión, buen drenaje, y sin pedregosidad en la parte superficial.

- A_p 0-35 cm. Franco arenoso, de color café olivo (25 Y 4/4). Estructura granular, de límite neto plano, consistencia muy friable en húmedo, y ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.*
- BA 35-45 cm. Arenoso Franco, de color café olivo claro (25 Y 5/4). Estructura prismática pequeña, límite neto plano, de una consistencia muy friable en húmedo, no adherente y no plástico en mojado, pH 7.0.*
- B₁ 45 - 64 cm. Franco limoso, de color café oscuro (10 YR 3/3). Estructura en bloques angulares fuertes, límite gradual ondulado, de una consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.*
- B₂ 64-95 cm. Franco, de color café oscuro (10 YR 3/3). Estructura en bloques angulares grandes fuertes, límite difuso, de una consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.*
- B₃ 95-130 cm. Franco arenoso, de color café oscuro (10 YR 4/3). Estructura masiva, consistencia friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.*

Franco Arenoso Francisco

El perfil se describió mediante una calicata de 1.25 m. de profundidad, presenta una topografía plana, correspondiente a una terraza de aluvial

joven o reciente, con pendiente de 0-1%, no tiene problemas de erosión, con buen drenaje interno, libres de piedras en la parte superficial.

Ap 0-44 cm. Franco arenoso, de color café rojizo oscuro (5 YR 3/2). Estructura granular, límite neto plano, con una consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, y ligeramente plástico en mojado, pH 7.5.

A₁ 44-84 cm. Franco arenoso, de color café rojizo oscuro (5 YR 3/4). Sin estructura, límite neto plano, con pH 7.0.

C 84-125 m. Arena sin color, estructura suelta, consistencia en húmedo suelto, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, con pH 7.0.

Símbolo

2	B
A	1

Franco arcilloso-Francisco

El perfil se describió mediante una calicata de 1.20 m. de profundidad, presenta una topografía plana, correspondiente a una terraza vieja aluvial, con una pendiente de 0-2%, no presenta erosión, moderadamente bien drenado, libre de pedregosidad en la parte superficial.

AP 0-43 cm. Franco arenoso, de color café oscuro (7.5 YR 3/2). Estructura granular, muy friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, límite neto plano, pH 7.0.

B₁ 43-60 cm. Arcilla, de color oscuro (7.5 YR 3/2). Estructura en bloque subangular grandes, límite difuso, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, pH 7.0.

B₂ 60-96 cm. *Arcilla arenosa, de color gris muy oscuro (75 YR 3/0). Estructura en bloques angulares pequeños, límite difuso, consistencia muy firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, con pH 7.0.*

Franco Arcillo arenoso Paraíso.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.30 m. de profundidad, presentó una topografía plana correspondiente a una terraza vieja aluvial, con pendiente de 0-2%, no presentó erosión, es un suelo bien drenado, con algunas piedras en la parte superficial.

AP 0-12 cm. *Franco Arcillo limoso, de color café grisáceo oscuro, (10 YR 4/2). Estructura granular, límite neto plano, con una consistencia friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 6.5.*

B₁ 12 - 47 cm. *Arcillo arenoso, de color café oscuro (10 YR 3/3). Estructura en bloques subangulares pequeños, límite gradual ondulado, consistencia firme en húmedo, adherente y plástico en mojado, pH 7.0.*

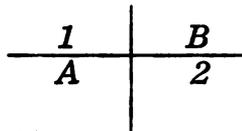
B_C 47-76 cm. *Arcillo gravoso, de color amarillo olivo (25 Y 6/8), sin estructura, límite difuso, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 8.0.*

C 76-99 cm. *Arcillo gravoso, de color amarillo olivo (25 Y 6/8). Estructura masiva, límite difuso, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 8.0.*

C 99 - 130 cm.

Arcilla arenoso, de color amarillo olivo (25 y 6/6). Estructura masiva, consistencia firme en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado, pH 8.0.

Símbolo



Arenoso Franco - Danlí.

El perfil se describió mediante una calicata de 1.30 m. de profundidad, presenta una topografía ligeramente ondulada, correspondiente a una terraza vieja aluvial, con pendiente de 2-5%, presenta erosión leve, suelo muy bien drenado en su parte interna, y se encuentra libres de piedras en la parte superficial.

Ap 0-15 cm.

Arenoso franco, de color café grisáceo muy obscuro (10 YR 3/2). Estructura granular, límite neto plano, consistencia suelta en húmedo, no adherente, no plástico en mojado, pH 7.0.

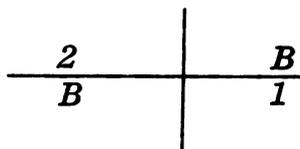
AB 15-58 cm.

Arena café amarillento (10 YR 5/6). Sin estructura, límite neto ondulado, consistencia suelta en húmedo, no adherente no plástico en mojado, pH 6.5.

BA 58-91 cm.

Arena café amarillento (10 YR 5/8). Sin estructura, límite neto ondulado, consistencia suelta en húmedo, no adherente, no plástico en mojado, pH 6.5.

Símbolo



CONCLUSIONES

1. - *El estudio contiene la clasificación de suelos de las planicies comprendidas en la Región Centro Oriental en pendientes de 0-10%.*
2. - *En cuanto a la clase de capacidad de uso de estos suelos, puede decirse que el Valle Jamastrán, es el que ofrece mayor potencial agrícola, ya que posee en su mayoría suelos Clase II y Clase I, no así los Valles de Siria y Talanga que comprenden Clases II y III.*
3. - *En los Suelos Clase III, que son susceptibles a la erosión, amerita la práctica de labores de conservación de suelos cuando son explotados con cultivos anuales, o ser cultivados con pastos.*
4. - *Para propósitos de ejecución de Proyectos de Irrigación, es conveniente efectuar estudio de suelos más en detalle.*

RECOMENDACIONES

En vista del gran interés y la importancia que reviste estudios de Diagnósticos de las diferentes Regiones Agrícolas del país, se hace necesario disponer de mayor tiempo, ya que las observaciones de campo, para el estudio de suelos tomó un tiempo muy limitado para este tipo de trabajo, además de un material base propio para trabajos en semi-detalle a escala de 1:20000 tanto fotografías como el mapa de publicación.

ANEXO No. 1

CUENCA DEL RIO CHOLUTECA.

Contiene:

-	Gráfico de precipitación de la Estación	Tegucigalpa
-	"	Zamorano
-	"	Maraita
-	"	Yuscarán
-	"	Sauce
-	"	Hda. Las Cañadas
-	"	Nuevo Rosario
-	"	Zambrano
-	"	Ojozona
-	"	Nueva Armenia
-	"	Gutnope
-	"	Texiguat
-	"	Oropoli
-	"	Potrerillos
-	"	San Antonio de Flores

Departamento: Francisco Morazán

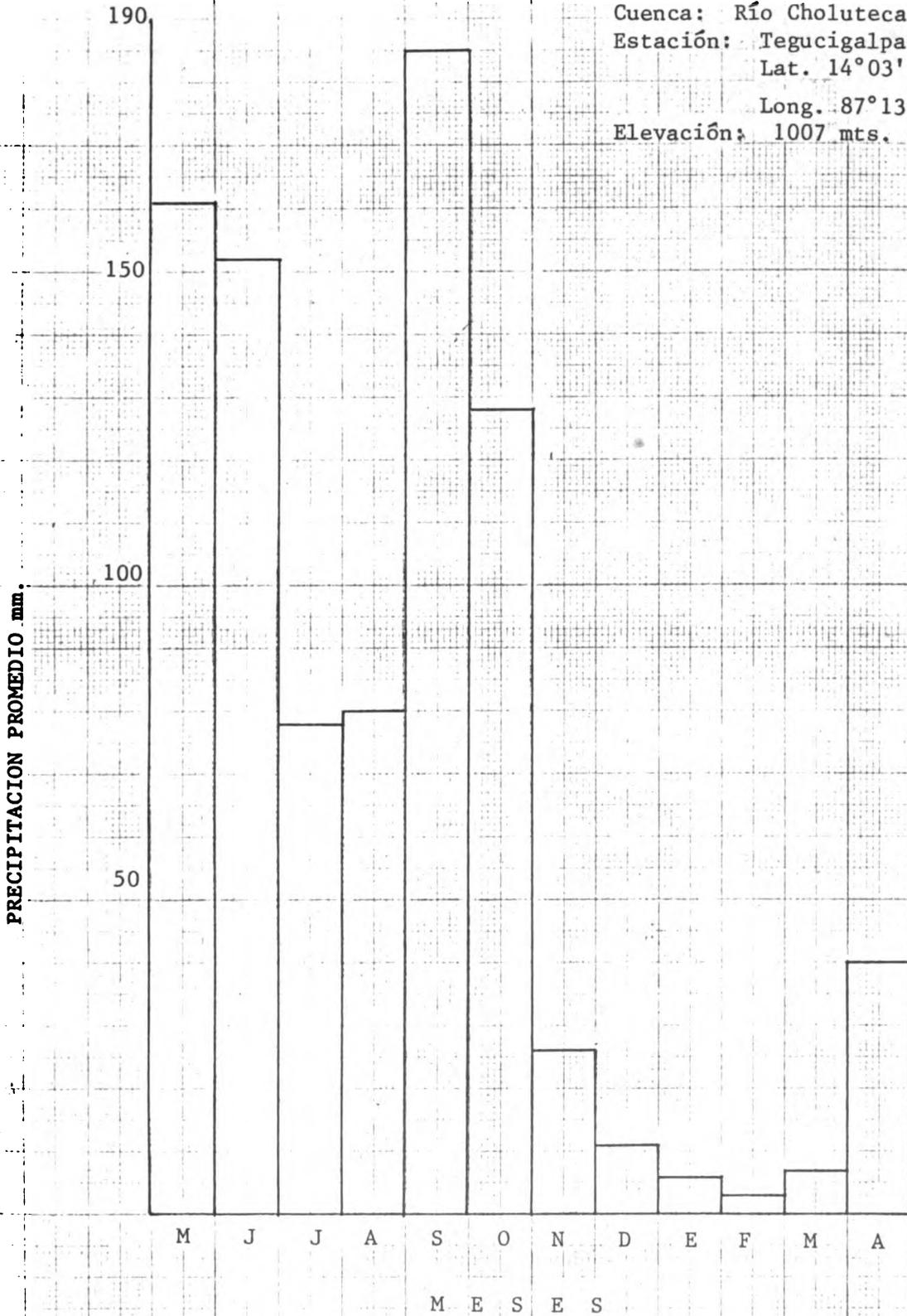
Cuenca: Río Choluteca

Estación: Tegucigalpa

Lat. 14°03'

Long. 87°13'

Elevación: 1007 mts.



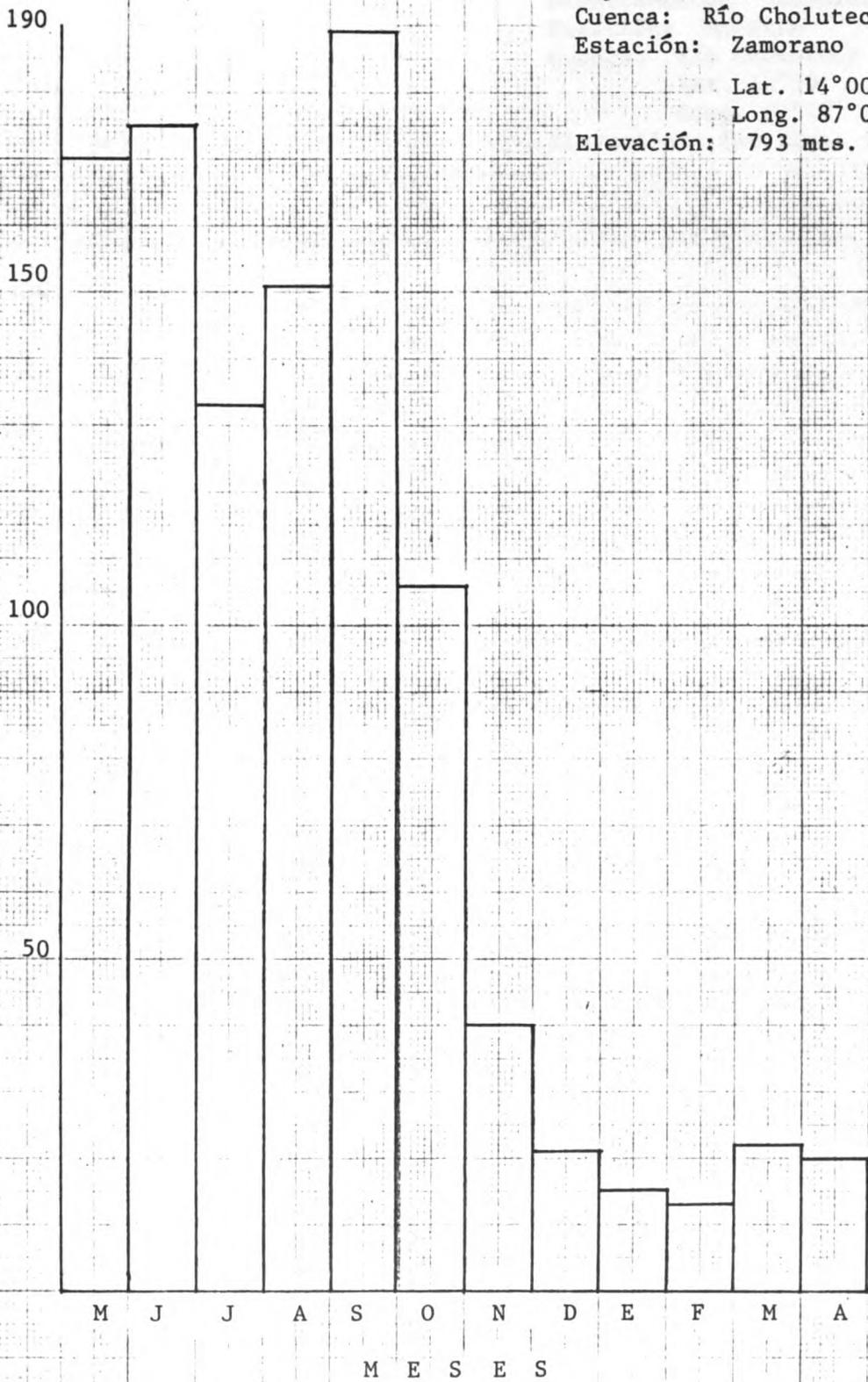
Proyecto Catastro Demostrati-
vo Sección de Recursos Hidrá-
licos.

Departamento: Francisco Morazán
Cuenca: Río Choluteca
Estación: Zamorano

Lat. 14°00'
Long. 87°02'

Elevación: 793 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm.



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

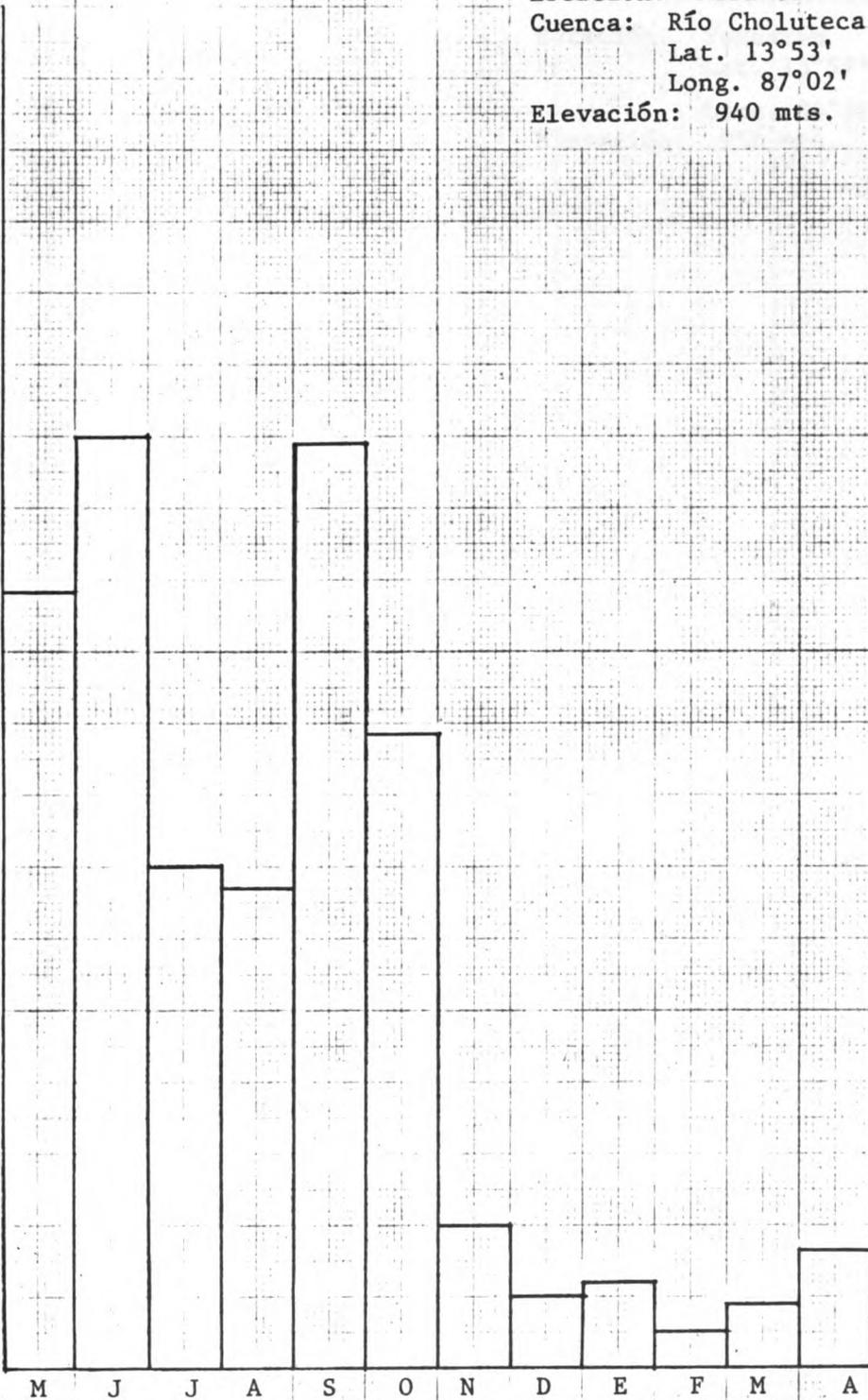
Departamento: Francisco Morazán
Estación: Maraita
Cuenca: Río Choluteca
Lat. 13°53'
Long. 87°02'
Elevación: 940 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm.

150

100

50



M J J A S O N D E F M A

M E S E S

Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento: El Paraíso

Cuenca: Río Choluteca

Estación: Yuscarán

Lat. 13°57'

Long. 86°51'

Elevación: 950 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm.

300

250

200

150

100

50

M J J A S O N D E F M A

M E S E S

Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento: Francisco Morazán

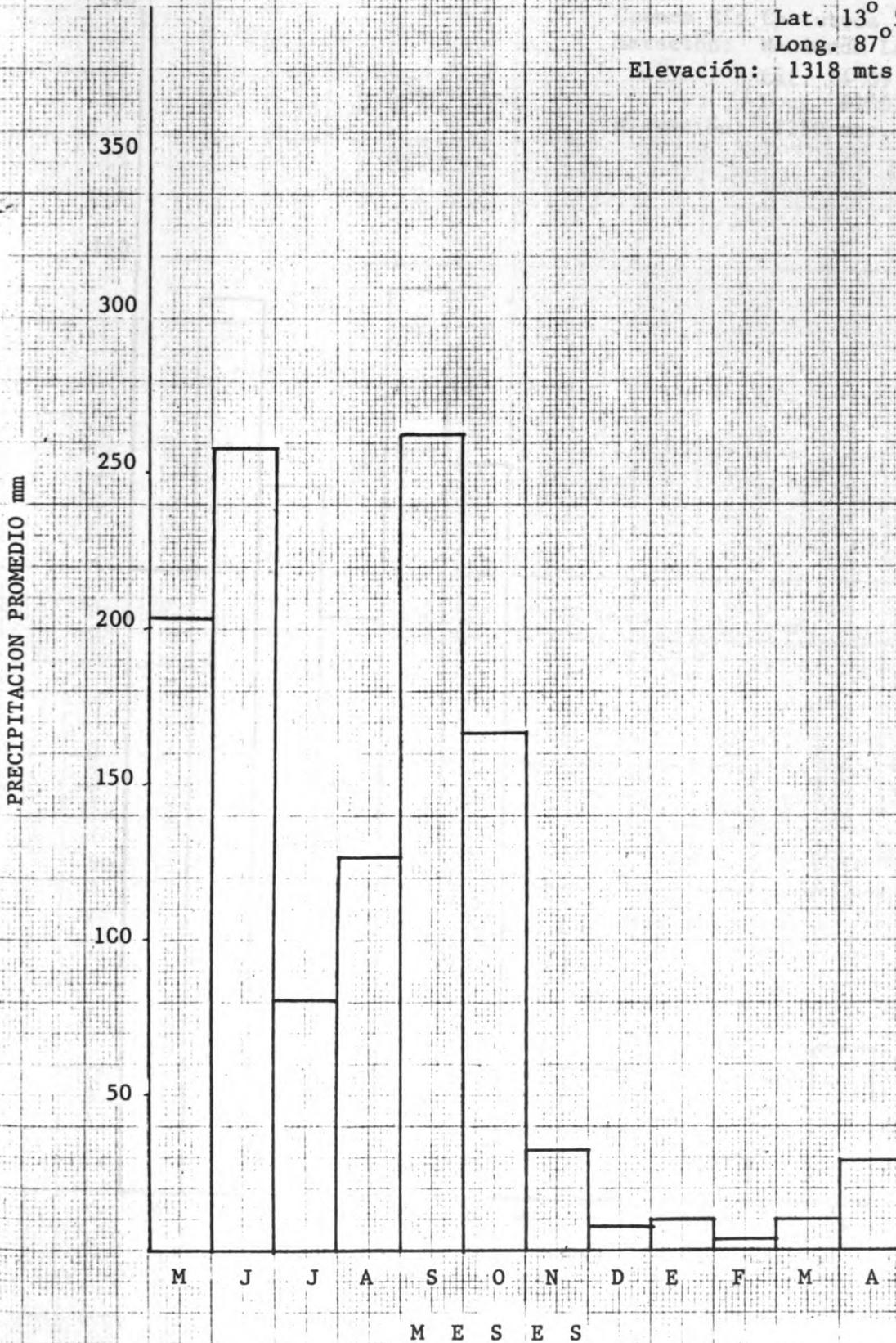
Cuenca: Río Choluteca

Estación: El Sauce

Lat. 13° 55'

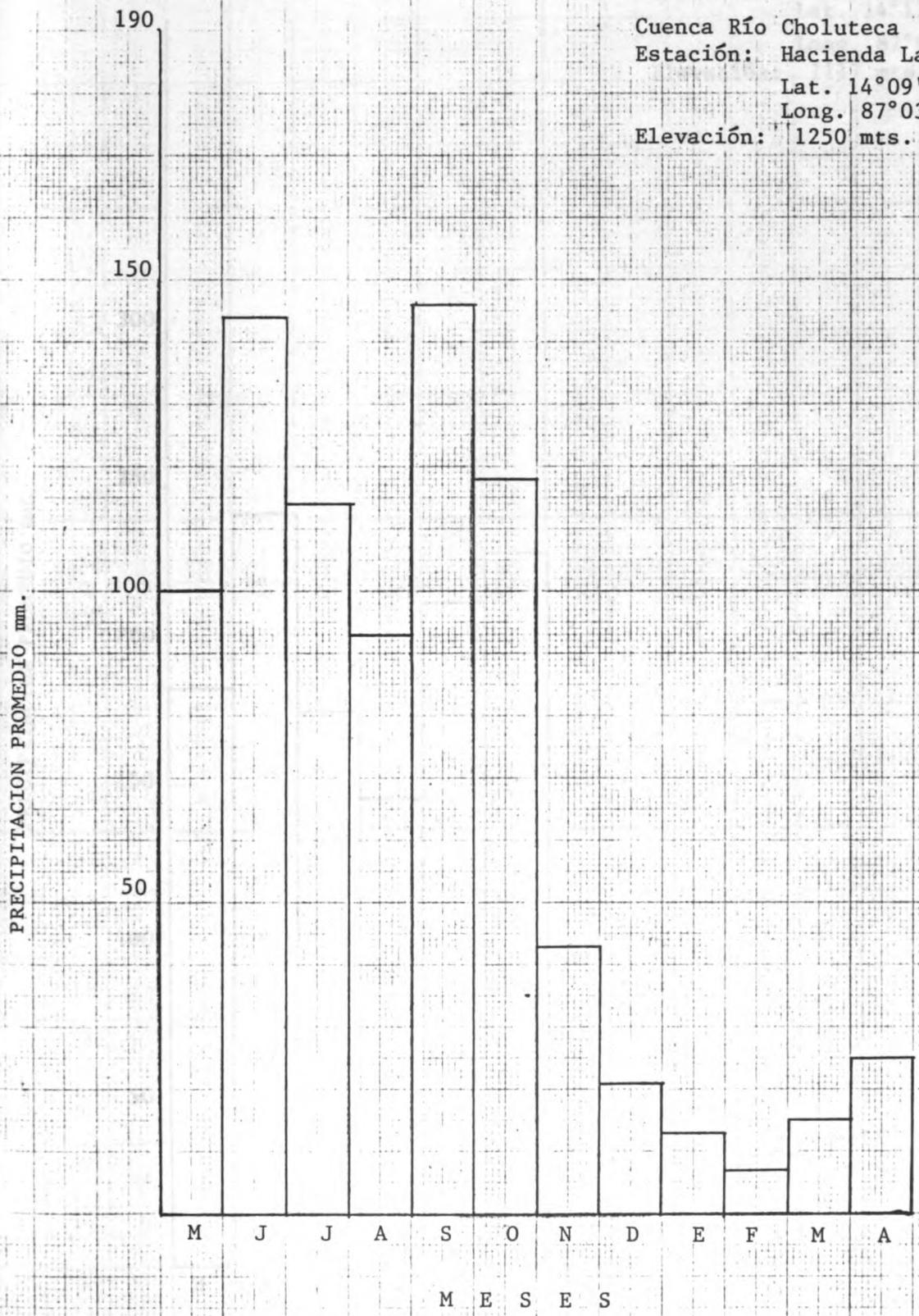
Long. 87° 13'

Elevación: 1318 mts.



Proyecto de Catastro Demostrati
Sección de Recursos Hidráulicos

Estación: Hacienda Las Cañadas
Lat. 14°09'
Long. 87°03'
Elevación: 1250 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento: Francisco Morazán
Cuenca: Río Choluteca

Estación: Nuevo Rosario
Lat. 14°13'
Long. 87°05'
Elevación: 1117 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm.

300
250
200
150
100
50

M J J A S O N D E F M A

M E S E S

Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento Francisco Morazán

Cuenca: Río Choluteca

Estación: Zambrano

Lat. 14° 17'

Long. 87° 24'

Elevación: 1360 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm

200

150

100

50

M

J

J

A

S

O

N

D

E

F

M

A

M E S E S

Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recurso Hidráulicos.

Departamento Francisco Morazán

Cuenca: Río Choluteca

Estación: Ojojona

Lat. 13° 56'

Long. 87° 17'

Elevación: 1380 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm

350

300

250

200

150

100

50

M

J

J

A

S

O

N

D

E

F

M

A

M E S E S

Proyecto de Catastro Demostrativo
Sección de Recursos Hidráulicos.

Digitized by Google

Departamento: Francisco Morazán

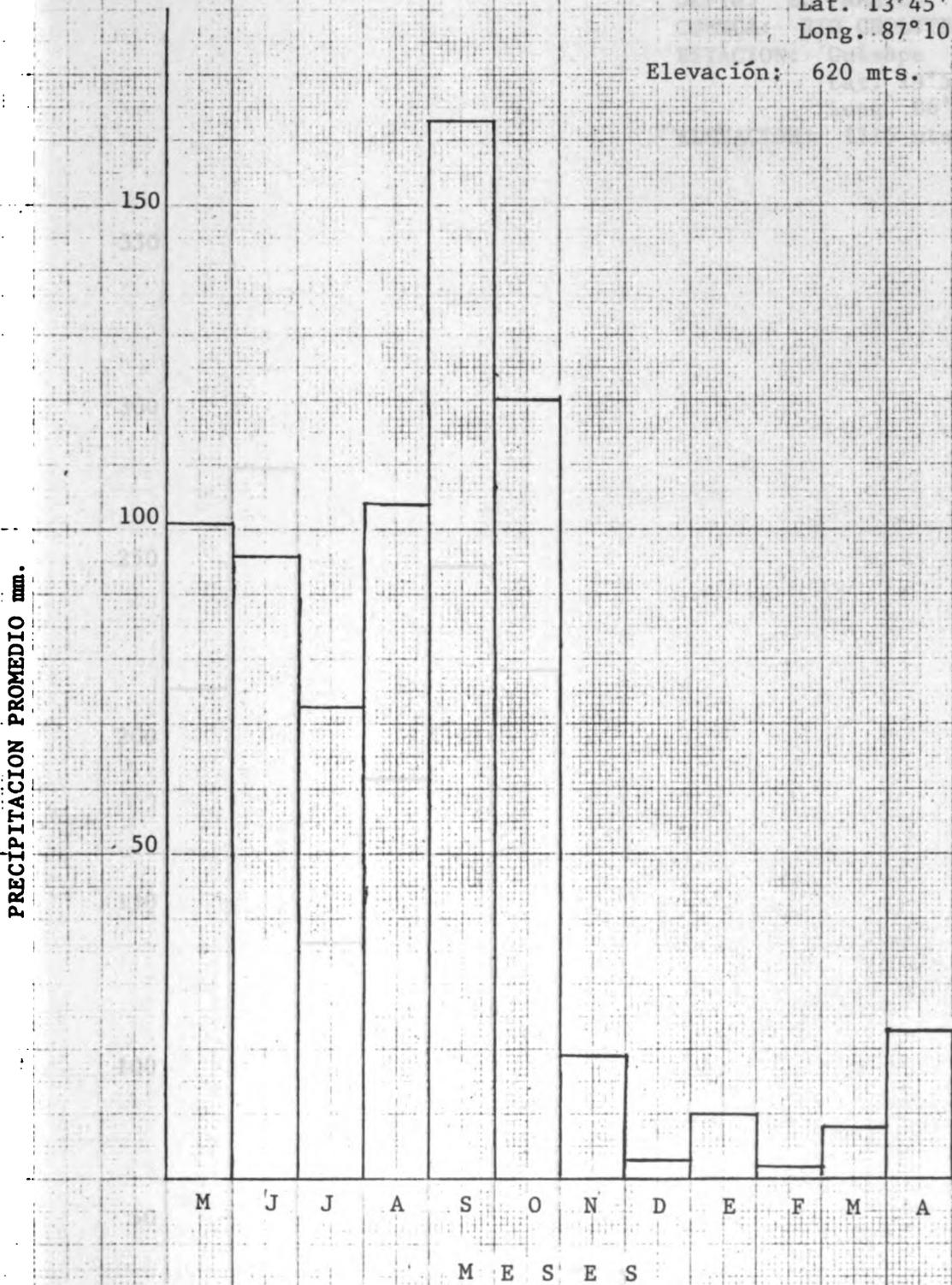
Cuenca: Río Choluteca

Estación: Nueva Armenia

Lat. 13°45'

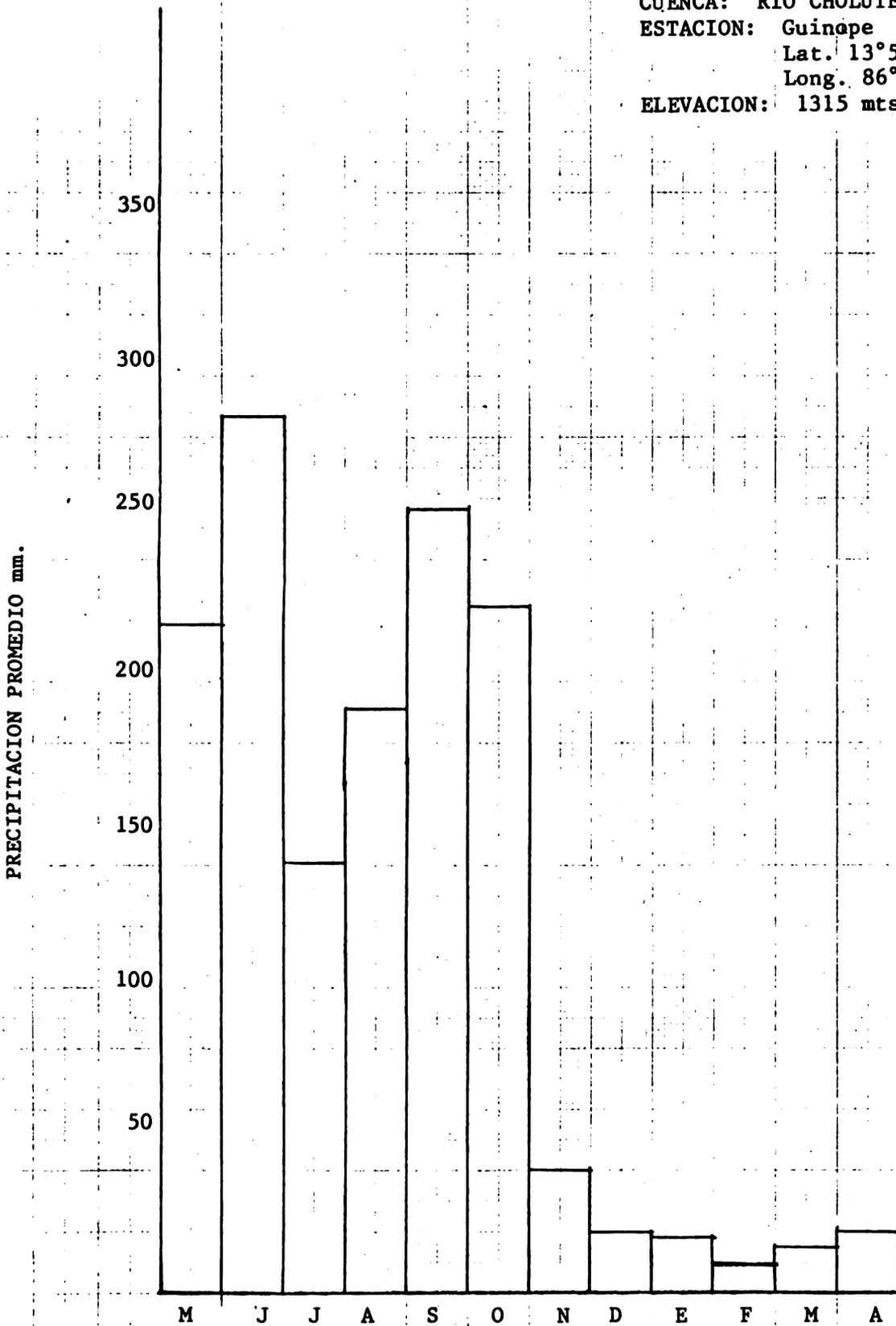
Long. 87°10'

Elevación: 620 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hídricos.

DEPTO: EL PARAISO
CUENCA: RIO CHOLUTECA
ESTACION: Guinope
Lat. 13°53
Long. 86°56
ELEVACION: 1315 mts.



Departamento: El Paraíso
Cuenca: Río Choluteca
Estación: Texiguat
Lat. 13°38'
Long. 87°01'
Elevación: 330 mts.

PRECIPITACION PROMEDIO mm.

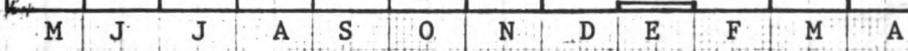
150

100

50

M J J A S O N D E F M A

M E S E S

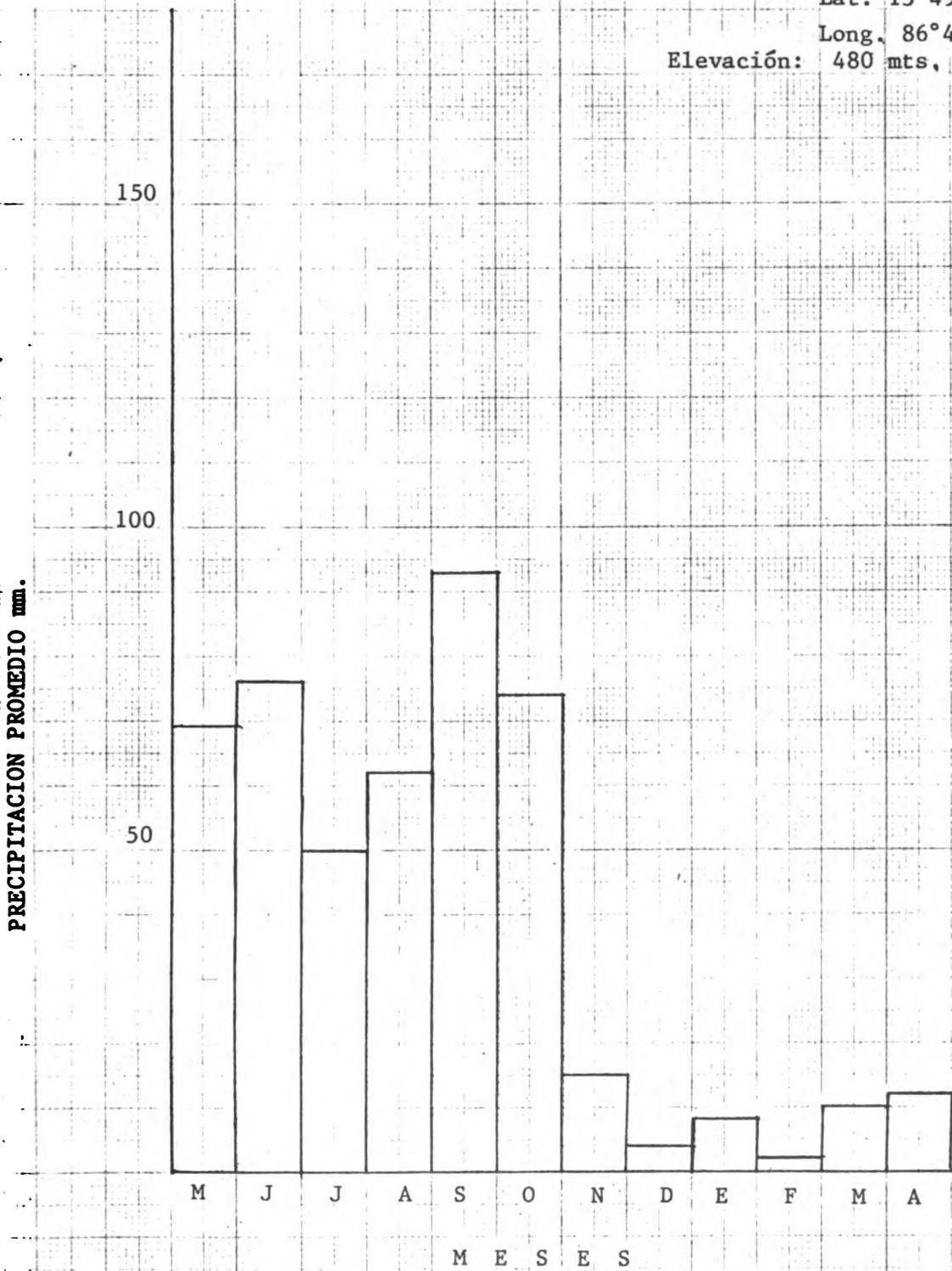


Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento El Paraíso
Cuenca: Río Choluteca

Estación: Oropoli
Lat. 13°49'

Long. 86°49'
Elevación: 480 mts,



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hídricos,

Departamento: El Paraíso

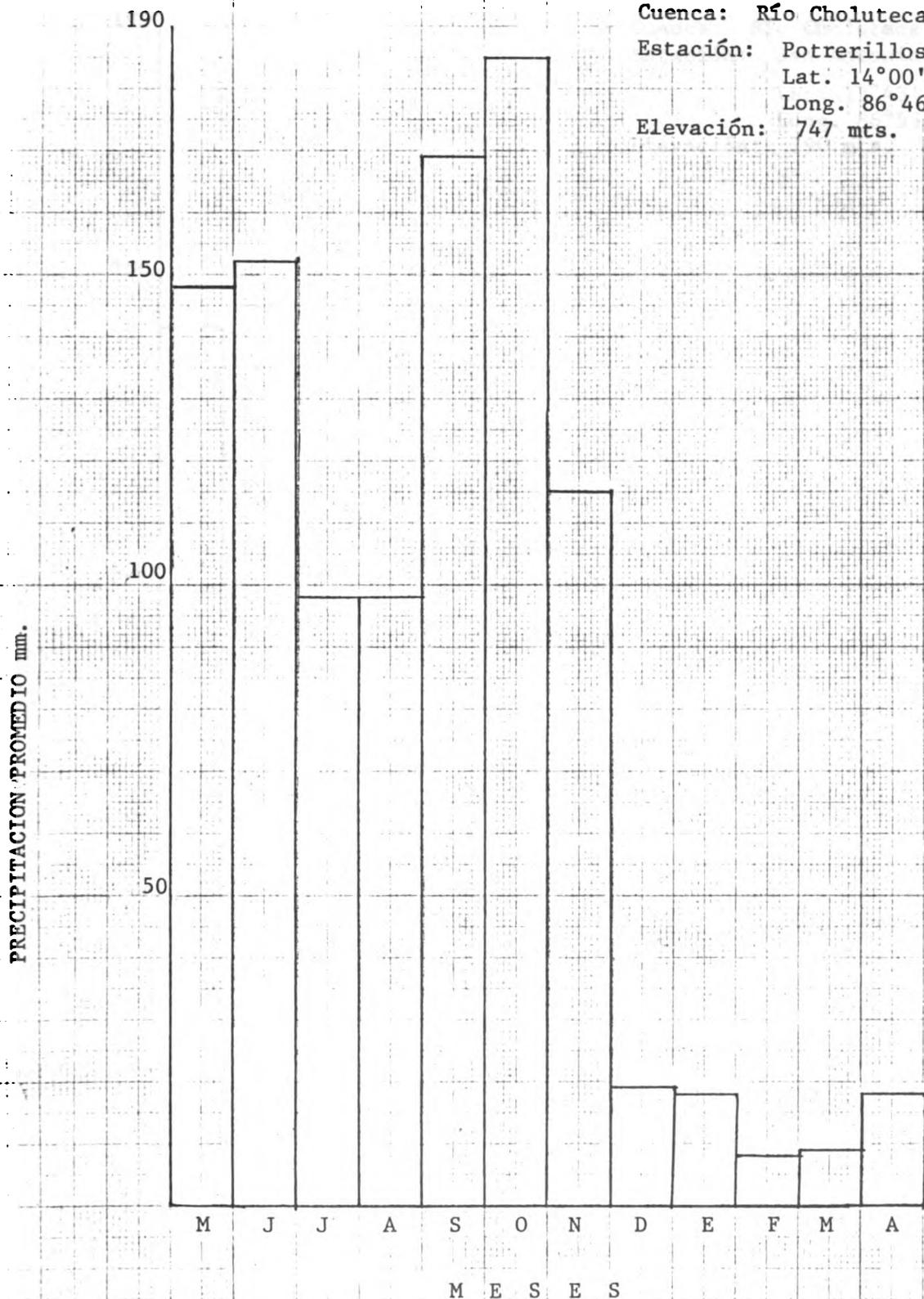
Cuenca: Río Choluteca

Estación: Potrerillos

Lat. 14°00'

Long. 86°46'

Elevación: 747 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

Departamento: El Paraíso

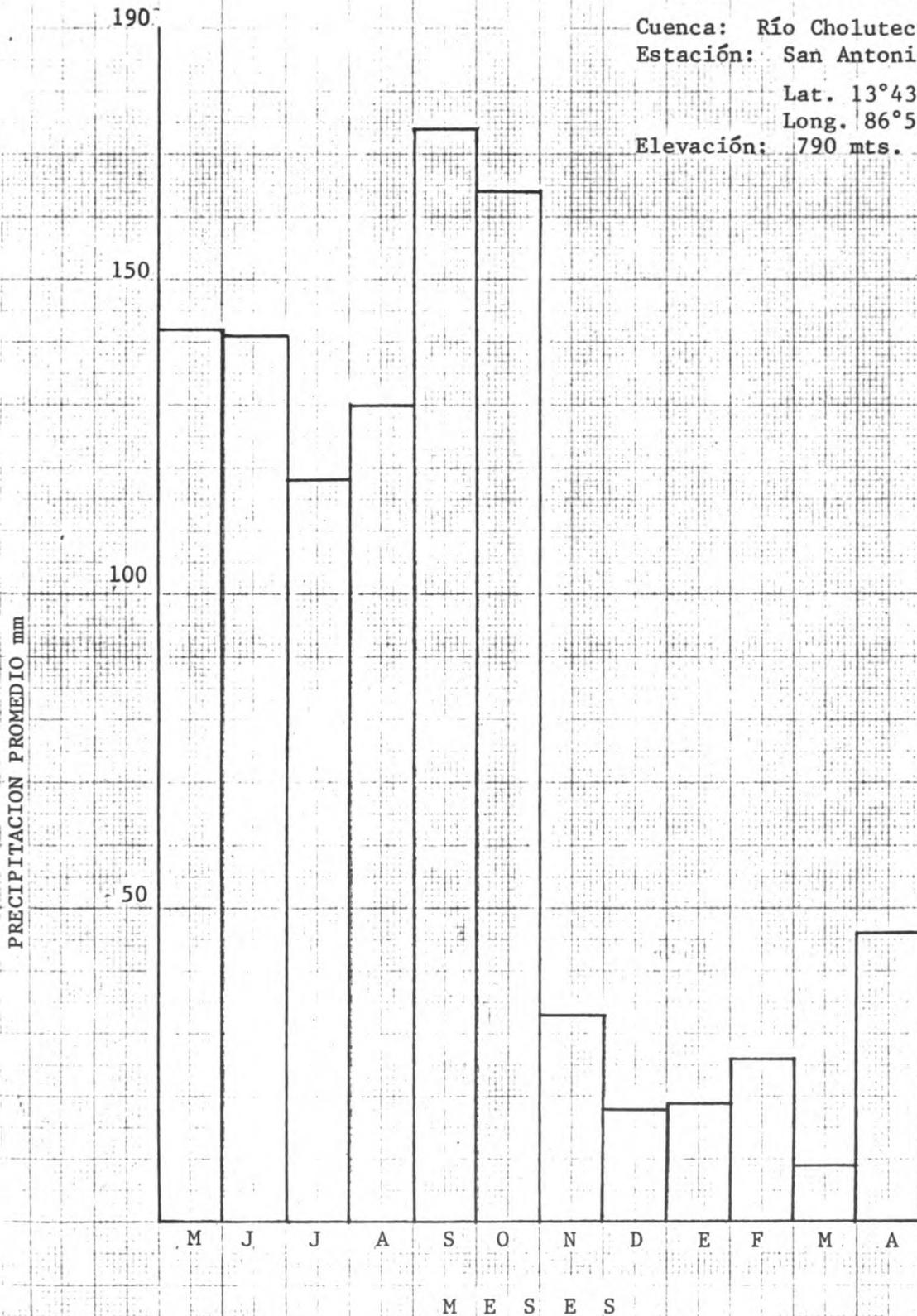
Cuenca: Río Choluteca

Estación: San Antonio de Flores

Lat. 13°43'

Long. 86°53'

Elevación: 790 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

ANEXO No. 2

CUENCA DEL RJO NACAOME

Contiene:

- *Gráfico de Precipitación de la Estación Sabana Grande*
- " " " " " *Lepaterique*

Departamento Francisco Morazán

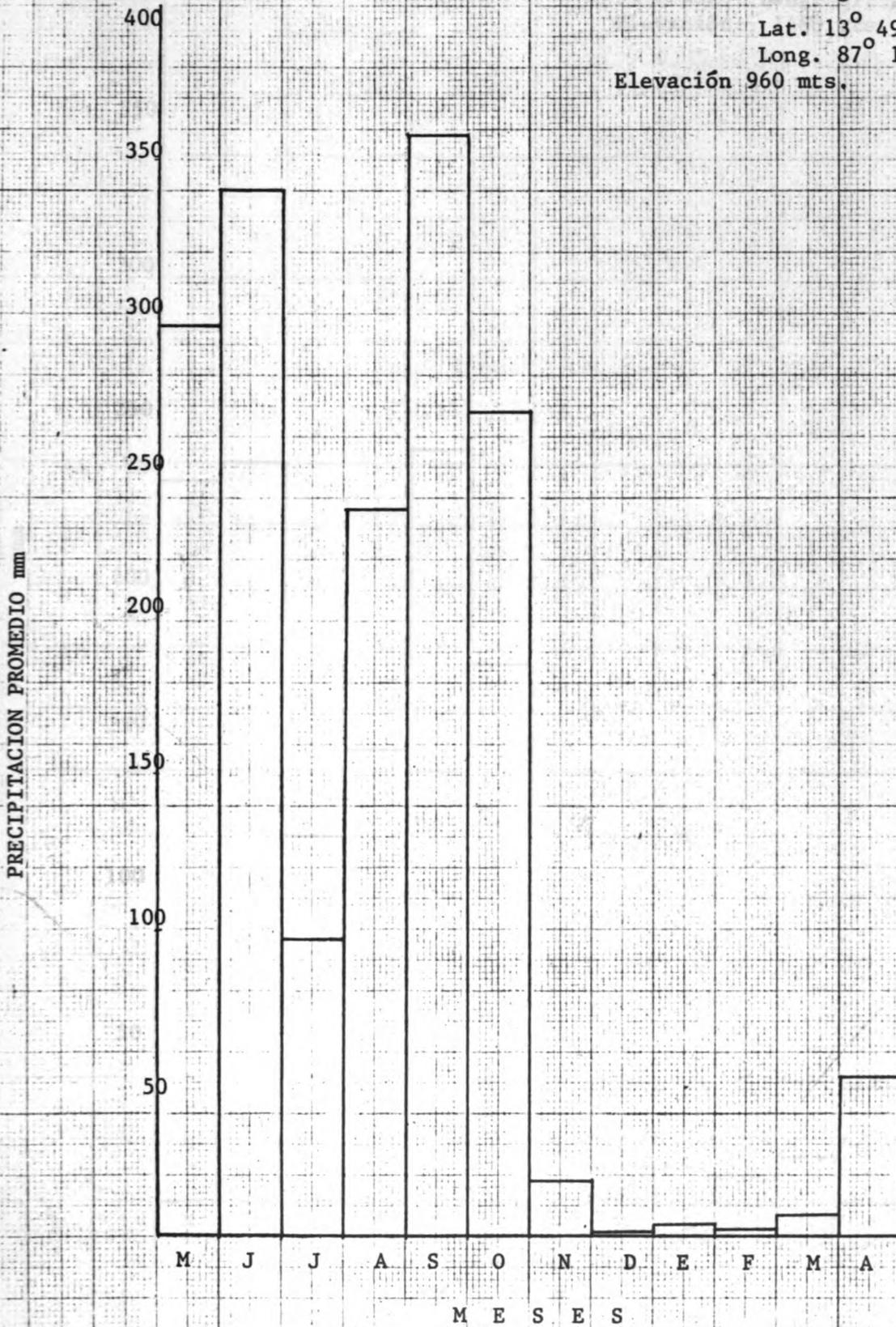
Cuenca: Río Nacaome

Estación: Sabanagrande

Lat. 13° 49'

Long. 87° 16'

Elevación 960 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo
Sección de Recursos Hidráulicos

Departamento Francisco Morazán

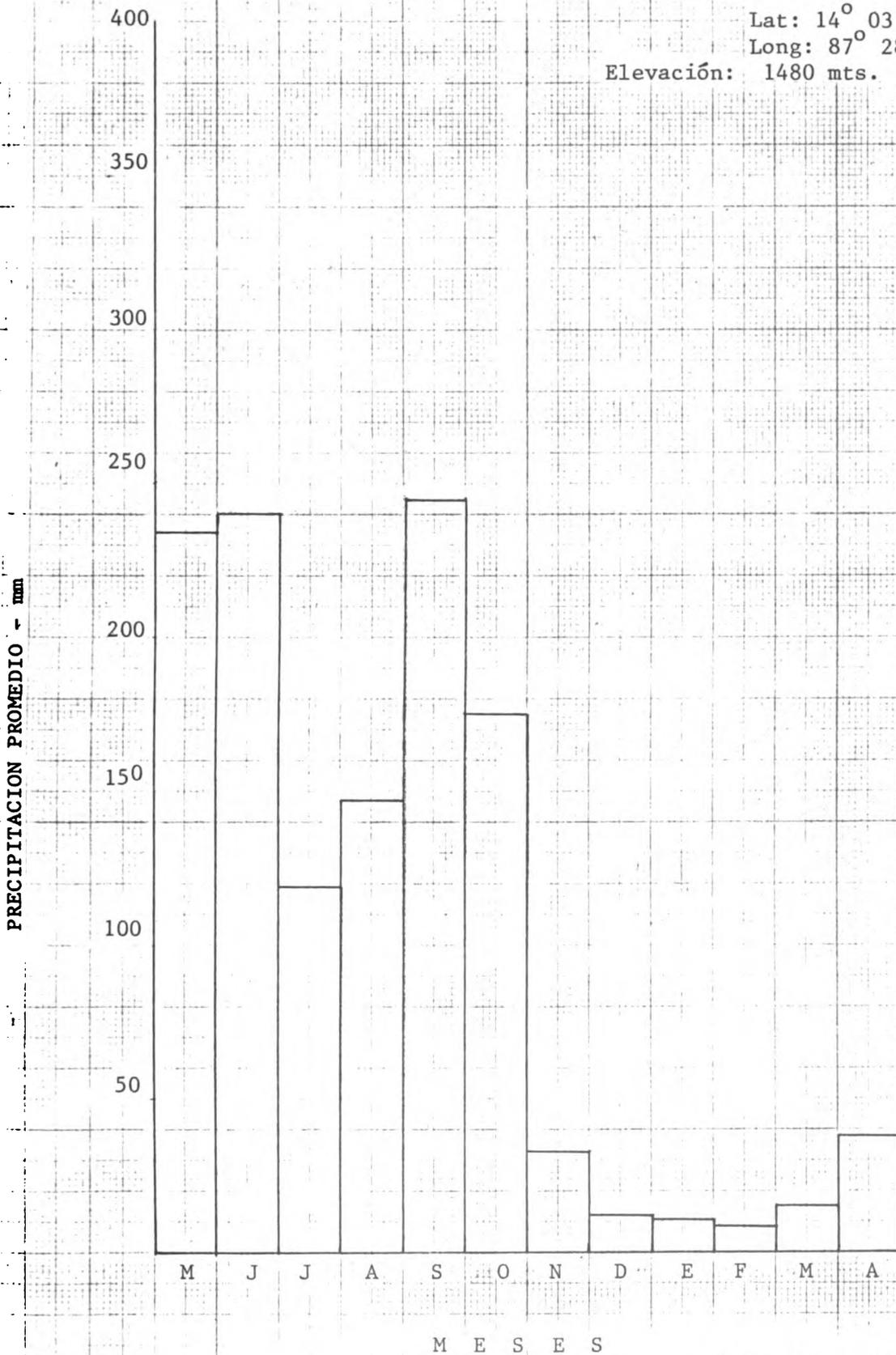
Cuenca: Río Nacaome

Estación: Lepaterique

Lat: 14° 03'

Long: 87° 28'

Elevación: 1480 mts.



Proyecto de Catastro Demostrativo
Sección de Recursos Hidráulicos.

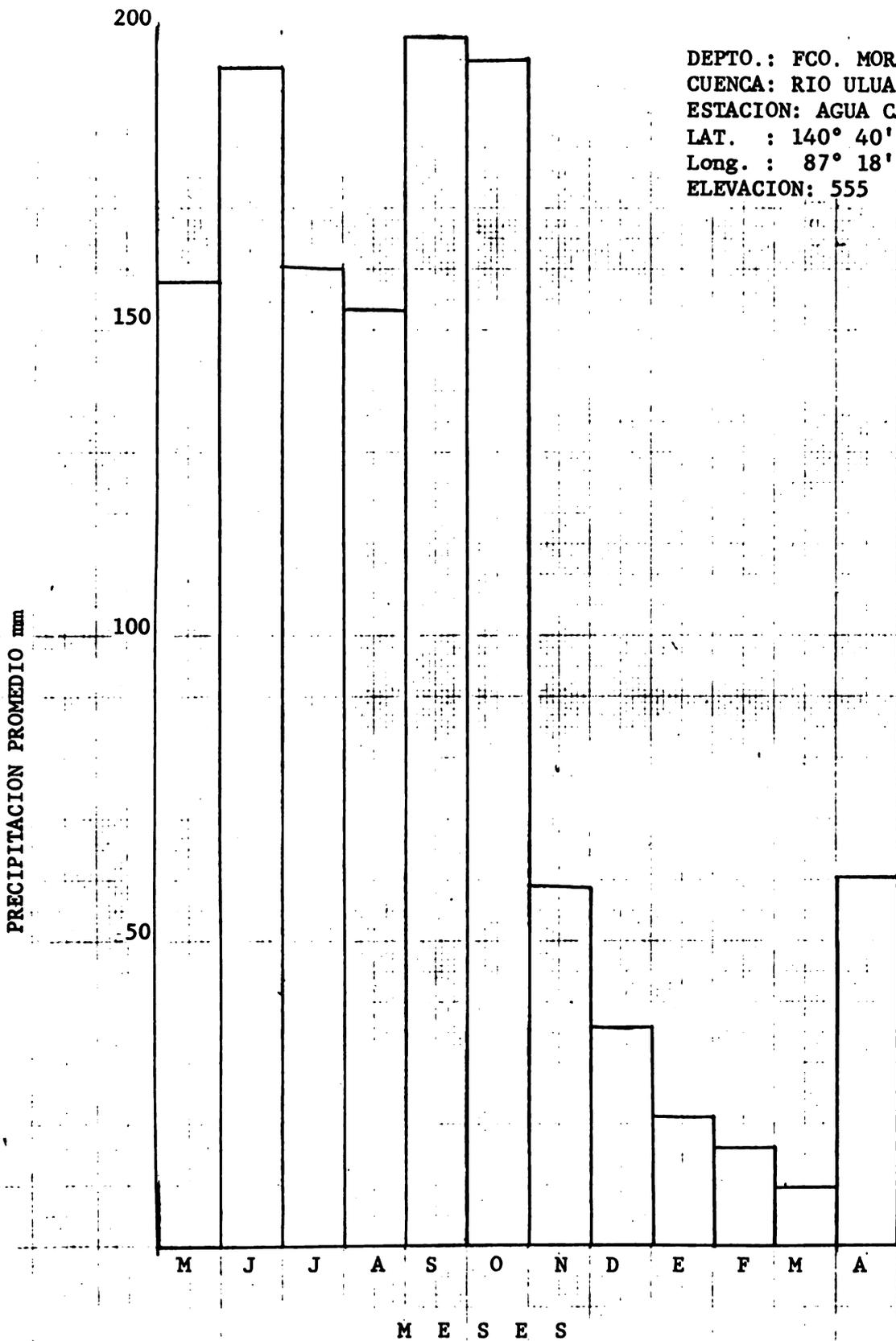
ANEXO No. 3

CUENCA DEL RIO ULUA

Contiene:

- *Gráfico de Precipitación de la Estación Agua Caliente.*

DEPTO.: FCO. MORAZAN
CUENCA: RIO ULUA
ESTACION: AGUA CALIENTE
LAT. : 140° 40' N
Long. : 87° 18' N
ELEVACION: 555



Proyecto Catastro Demostrativo Sección de Recursos Hidráulicos.

ANEXO N° 4

Contiene:

- **Análisis de agua Cuenca Río Choluteca
Distrito de Riego de San Juan de Flores,
Villa de San Francisco**

Telf. 22-9173

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE ALIMENTOS

Tegucigalpa, Honduras, C.A.

Informe No. 2021 Ref: Orden de Pago No. _____

Asunto: SERVICIOS DE ANALISIS DE AGUAS

rito de

✓

ANEXO No. 5

CONTIENE:

- *Instructivos utilizados en la distribución del agua en el Distrito de Riego de San Juan de Flores, Villa de San Francisco.*

PLANILLA DE VENTA DE AGUA

DISTRITO DE RIEGO

FECHA

HOJA N°

DE:

METROS

REGION CENTRO ORIENTAL

REGISTROS DE PRECIPITACION

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *Fco. Morazán*
 LOCALIDAD : *Tegucigalpa* *Lat. 14° 03' Long. 87° 13'*
 RÍO : *Río Choluteca*
 ALTURA : *1007 Mts.*

	M		E		S		E		S				
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
-65	111	255	168	70	176	63	39	3	2	6	0	25	918
-66	157	90	35	39	262	113	20	16	2	4	35	33	806
-67	269	181	132	50	136	186	14	5	12	4	13	104	1108
-68	55	144	62	35	155	40	8	6	3	1	0	3	512
-69	301	243	26	82	238	87	30	13	17	2	19	27	1085
-70	177	267	53	168	262	179	22	5	9	1	0	90	1233
-71	113	67	143	101	293	109	53	22	5	5	0	10	921
-72	151	38	40	129	159	174	33	7	4	1	1	15	752
-73	136	101	33	21	39	58	26	15	6	1	1	86	523
-74	135	137	91	104	227	262	20	13	1	2	0	2	994
	161	152	78	80	195	127	26	11	6	3	7	40	885

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *El Paraíso*
ESTACION : *Yuscarán* *Lat. 13° 56'* *Long. 86° 51'*
CUENCA : *Río Choluteca*
ELEVACION : *950 mts.*

AÑO	M E S E S											
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
1964-65	147	308	210	101	219	93	66	25	24	29	22	50
1965-66	198	123	61	66	316	149	44	40	24	26	61	59
1966-67	324	225	170	149	202	306	36	22	15	12	74	76
1967-68	3	151	132	136	294	90	19	25	6	18	4	5
1968-69	275	182	136	213	249	294	74	27	77	13	28	26
1969-70	166	413	178	273	294	264	73	27	8	8	5	10
1970-71	150	135	243	179	309	246	57	49	26	15	2	21
1971-72	215	78	114	280	167	284	38	35	19	8	2	0
1972-73	148	74	109	97	53	47	9	6	3	2	0	88
1973-74	161	269	175	181	210	454	80	4	55	16	7	10
\bar{X}	179	196	153	178	213	223	50	26	26	15	21	35

Datos rellenos por una correlación lineal con Tegucigalpa

Ecuación Corregida

y = Yuscarán

$$y = 21.99655 + 1.12202X$$

x = Tegucigalpa

$$K = 2$$

$$R. C. = 0.88335$$

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm.)

DEPARTAMENTO : *Fco. Morazán*
 LOCALIDAD : *Zamorano*
 ALTURA : *Río Choluteca Lat. 14° 00' Long. 87° 02'*
 ALTITUD : *793 Mts.*

M E S E S

	<i>Mayo</i>	<i>Jun.</i>	<i>Jul.</i>	<i>Ago.</i>	<i>Sep.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dic.</i>	<i>Ene.</i>	<i>Feb.</i>	<i>Mar.</i>	<i>Abr.</i>	<i>TOTAL</i>
65	93	268	173	182	215	59	63	8	6	26	6	21	1120
66	212	190	127	93	191	102	42	15	5	2	73	19	1101
67	166	206	167	129	189	187	20	10	10	8	59	84	1235
68	7	216	159	102	165	39	28	18	21	7	1	4	767
69	252	161	81	118	141	107	48	22	20	4	54	5	1013
70	303	280	139	313	334	289	51	13	9	58	1	48	1838
71	165	124	210	193	245	127	39	5	8	8	2	0	1126
72	200	76	113	148	185	203	25	34	13	3	2	1	1003
73	168	103	99	102	91	100	35	20	22	5	8	7	760
74	137	128	66	134	138	342	44	61	31	6	15	13	1060
	170	175	135	151	189	156	395	15	15	13	22	23	1102

Medios Aritméticos

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *Fco. Morazán*
ESTACION : *Maraita*
CUENCA : *Río Choluteca* *Lat. 13° 53' Long. 87° 02'*
ELEVACION : *940 Mts.*

	M E S E S											
AÑO	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
1964-65	110	234	158	74	165	68	48	16	15	19	14	35
1965-66	149	91	44	48	240	111	31	28	15	17	44	42
1966-67	246	170	128	102	127	134	7	3	8	1	22	46
1967-68	1	166	46	26	196	38	9	3	13	1	1	1
1968-69	204	169	41	59	141	67	28	11	33	5	6	17
1969-70	114	232	56	156	140	188	19	11	5	2	1	15
1970-71	44	40	55	35	62	32	18	15	4	7	1	1
1971-72	29	26	55	54	86	25	13	13	6	2	1	0
1972-73	73	80	21	37	30	34	5	4	6	0	0	4
1973-74	105	90	94	83	100	195	19	2	16	2	1	1
\bar{X}	108	130	70	67	129	89	20	10	12	5	9	16

Información rellena por correlación lineal con depuración de datos con la Estación Yuscarán.

$y = \text{Maraita}$

$t = \text{Yuscarán}$

Ecuación corregida =

$$y = 3.24986 + 0.76967 x$$

$$k = 2 \quad (k = z)$$

$$= 0.91160$$

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

ARTAMENTO : Fco. Morazán
 ICION : Sauce Lat. 13° 55' Long. 87° 13 Elevación: 1318 mts.
 VCA : Río Choluteca
 VACION : 1318 Mts.

	M		E		S		E		S				
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
65	151	363	131	85	172	110	16	9	3	0	0	32	1071
66	228	192	20	45	484	136	24	9	4	4	27	18	1155
67	240	241	127	60	282	116	12	5	22	1	29	96	1231
68	6	288	46	41	259	56	14	5	13	0	0	8	736
69	384	325	47	113	240	178	38	15	31	16	21	15	1423
70	117	508	65	300	367	372	27	10	8	0	2	45	1821
71	116	79	151	219	336	98	49	14	6	10	8	3	1139
72	214	67	41	220	214	228	67	14	0	9	0	38	1112
73	432	319	68	16	74	105	47	0	4	0	0	17	1082
74	154	209	117	170	204	272	38	0	7	0	16	14	1201
	209	259	81	127	260	167	33	8	10	4	10		1197

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *Fco. Morazán*
ESTACION : *Hda. Las Cañadas* *Lat. 14°09' Long. 87°03'*
CUENCA : *Río Choluteca*
ELEVACION : *1250 Mts.*

AÑO	M E S E S												TC
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	
1964-65	136	415	261	98	249	147	62	48	20	23	5	6	14
1965-66	224	136	160	113	268	241	133	17	21	15	120	30	14
1966-67	304	335	357	200	237	234	59	51	35	16	21	151	20
1967-68	16	73	37	47	92	62	23	18	24	7	8	15	4
1968-69	115	114	46	41	107	53	35	17	13	0	0	16	5
1969-70	38	110	57	84	79	82	16	4	0	0	0	9	4
1970-71	64	120	26	89	167	77	27	14	10	6	0	0	6
1971-72	18	53	77	109	100	82	45	9	2	0	0	0	4
1972-73	59	43	30	41	54	71	16	7	0	0	0	18	3
1973-74	23	40	93	107	109	118	16	27	0	0	0	0	5
\bar{X}	100	144	114	93	146	117	43	21	13	7	15	25	8

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : Fco. Morazán
 LOCALIDAD : Nuevo Rosario
 MUNICIPIO : Río Choluteca Lat. 14°13' Long. 87° 05'
 ALTURA : 1117 mts.

	M		E		S		E		S				
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
-65	73	368	227	93	197	119	51	45	25	16	5	14	1233
-66	218	297	167	107	221	333	70	78	63	25	82	25	1686
-67	231	227	178	123	193	184	54	44	76	80	55	156	1541
-68	36	208	193	75	168	79	59	46	31	49	11	26	981
-69	400	309	145	138	232	224	92	64	99	25	19	5	1752
-70	301	314	162	327	248	291	135	66	54	129	2	101	2130
-71	142	256	242	137	336	107	111	76	21	43	3	7	1481
-72	174	100	122	140	192	304	34	56	61	20	2	7	1216
-73	151	85	185	178	142	191	75	33	18	5	6	48	1117
-74	114	249	162	182	191	459	52	28	54	15	12	30	1540
	184	242	178	150	212	229	73	34	50	35	20	42	1469

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO: Fco. Morazán
ESTACION : Zambrano *Lat.* 14° 17' *Long.* 87° 24' *Elevación:* 1360 m
CUENCA : Río Choluteca
ELEVACION : 1460 Mts.

	M E S E S												
AÑO	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	T
1964-65	122	269	180	81	188	73	49	12	11	15	9	35	1
1965-66	169	101	45	49	276	124	30	26	11	13	45	43	1
1966-67	283	193	144	60	148	199	24	14	22	13	25	115	1
1967-68	65	156	72	45	167	50	17	15	6	5	5	19	1
1968-69	395	387	24	70	223	234	54	13	38	17	12	20	1
1969-70	260	382	83	253	200	278	58	10	9	7	0	107	1
1970-71	174	64	307	157	306	137	50	50	5	11	6	12	1
1971-72	174	70	88	213	163	122	37	12	14	9	1	37	1
1972-73	134	94	30	45	111	120	27	6	4	4	0	76	1
1973-74	160	222	94	82	152	198	29	3	9	8	2	3	1
\bar{X}	194	194	107	106	193	154	38	16	13	10	11	47	1

Datos rellenados por correlación lineal con depuración de datos con la estación Tegucigalpa.

y = Zambrano

Ecuación obtenida

X= Tegucigalpa

$$y = 9.33739 + 1.01707 X$$

Factor de Correlación

$$R = 0.91349$$

Valor de K = Z = 2

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO: FCO. MORAZAN

CANTON: Ojojona

CANTON: Río Choluteca

ELEVACION: 1380 Mts.

Lat. 13°56'

Long. 87°17'

	M E S E S												
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
1955	180	415	273	113	286	101	62	3	1	8	0	39	1481
1956	255	145	55	62	426	183	31	24	1	5	55	52	1294
1957	438	294	214	174	686	392	1	5	9	7	22	136	2378
1958	16	295	50	34	327	82	8	13	15	0	0	31	871
1959	225	376	40	148	339	128	28	13	36	28	53	31	1445
1960	178	495	111	401	502	422	32	5	5	2	0	85	2238
1961	132	146	259	188	406	136	26	16	27	8	0	58	1402
1962	285	75	47	257	348	181	63	15	5	2	10	61	1349
1963	291	246	45	13	43	45	24	8	0	0	0	60	775
1964	269	186	109	226	225	13	5	0	0	0	0	0	1033
	227	267	120	162	359	168	280	10	10	6	64	55	1427

datos rellenados por correlación lineal con depuración de datos con

Tegucigalpa.

Ojojona

Ecuación corregida

Tegucigalpa

$$y = -185625 + 1.632425 X$$

$$R. c. = 0.92408$$

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *Fco. Morazán*
ESTACION : *Nueva Armenia* *Lat. 13° 45'* *Long. 87° 10'*
CUENCA : *Río Choluteca*
ELEVACION : *620 Mts.*

AÑO	M E S E S											
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
1965-65	73	158	106	49	111	44	30	9	8	11	7	22
1965-66	100	60	28	30	162	74	19	16	8	9	28	26
1966-67	166	114	85	157	228	152	2	5	0	2	25	43
1967-68	0	102	96	79	175	84	0	0	0	0	0	10
1968-69	135	193	99	69	198	117	64	0	25	1	8	1
1969-70	50	108	49	128	109	112	1	1	0	0	0	0
1970-71	36	32	63	76	81	11	0	0	0	0	1	0
1971-72	67	36	73	226	228	181	31	1	0	0	8	8
1972-73	235	45	30	13	18	78	15	0	0	0	0	8
1973-74	147	114	97	213	324	269	13	0	7	0	0	0
\bar{X}	101	96	73	104	163	120	19	3	5	2	8	12

Información rellena por correlación lineal con depuración de datos con la Estación Yuscarán.

n = Yuscarán

y = Nueva Armenia

Ecuación Corregida:

$$X = 4.60808 + 0.52718X$$

Valor de K + 2 + 2

Coefficiente de Correlación B = 0.87929

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : *El Paraíso*
 LOCALIDAD : *Texiguat*
 ALTURA : *Rfo Choluteca Lat. 13°38' Long. 87°01'*
 ALTURA : *330 Mts.*

	M		E		S		E		S				
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
65	20	89	48	43	79	33	1	0	0	0	0	0	313
66	40	31	26	14	100	44	7	0	0	0	0	5	267
67	54	62	36	30	71	46	3	1	0	0	34	84	420
68	7	76	20	5	124	49	6	0	0	0	0	0	287
69	136	109	13	14	123	94	4	0	4	0	15	15	525
70	103	85	42	120	136	180	7	0	0	0	0	20	693
71	81	17	98	73	121	46	9	0	0	0	0	0	445
72	5	12	27	24	40	35	24	0	0	0	0	0	167
73	34	32	5	4	18	20	8	0	0	0	0	10	131
74	32	40	30	28	34	64	0	1	1	0	0	0	230
	51	55	35	36	85	61	7	0	1	0	5	13	348

relación con Choluteca

$$y = 1.28407 + 0.18448 x$$

$$r = 0.88013$$

$$k = 2$$

SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPARTAMENTO : **EL PARAISO**
ESTACION : **Guinope**
CUENCA : **Río Choluteca** **Lat. 13°53'** **Long. 86°56'**
ELEVACION : **1315 Mts.**

AÑO	M E S E S												T0
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	
1964-65	162	353	237	107	247	98	66	17	16	22	14	47	13
1965-66	222	134	60	66	362	164	40	35	16	18	60	58	12
1966-67	372	254	189	175	220	370	48	61	35	22	52	95	18
1967-68	10	300	185	172	300	100	0	0	0	10	2	0	10
1968-69	333	705	59	128	424	213	43	16	21	20	20	0	19
1969-70	321	636	106	611	377	473	138	0	80	0	0	0	27
1970-71	130	186	238	132	136	205	5	40	0	0	0	0	10
1971-72	210	78	75	284	261	258	47	25	1	0	0	0	12
1972-73	245	15	88	91	107	109	8	2	0	0	0	0	11
1973-74	183	205	176	193	140	261	0	0	21	0	1	0	11
\bar{X}	219	287	141	196	257	225	40	20	19	9	15	20	14

Datos calculados obtenidos por correlación lineal con depuración de datos. - Entre Guinope y Yuscarán.

$y = \text{Guinope}$

Ecuación Corregida

$n = \text{Yuscarán}$

$$x = 12.44354 + 1.18594 x$$

$$k = 2 (z)$$

Coefficiente de Correlación recorregida = 0.90604

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

RTAMENTO : *El Paraíso*
ACION : *Oropoli*
CA : *Río Choluteca* *Lat. : 13° 49'* *Long. 86° 49'*
ACION : *480 Mts.*

	M		E		S		E		S				
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	TOTAL
5	55	117	79	37	82	34	23	7	7	9	6	17	413
6	74	45	21	23	120	55	15	13	7	8	21	20	422
7	123	85	63	58	118	102	11	2	0	0	3	25	540
8	3	82	51	40	101	21	16	4	0	3	0	1	322
9	112	59	35	66	130	59	26	3	30	0	7	0	527
0	63	166	28	123	94	102	6	0	0	0	10	10	602
1	68	31	96	109	93	46	24	11	2	0	0	0	480
2	77	37	23	82	81	65	11	0	5	0	0	0	381
3	46	40	34	25	10	14	5	0	0	0	0	0	174
4	70	92	74	54	100	244	12	0	7	0	0	0	653
	69	76	50	62	93	74	15	4	8	2	5	7	456

*formación rellenada por correlación lineal con depuración de
tos, con Estación Yuscarán.*

= *Oropoli*

Ecuación Corregida

= *Yuscarán*

$$y = -2.49598 + 0.38791 N$$

$$k = 2 \quad (k = \xi)$$

$$R. \text{ Corregida} = 0.90455$$

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

CAMAMENTO : *Fco. Morazán*
ON : *Sabana Grande*
l : *Río Nacaome* *Lat. 13° 49'* *Long. 87° 16'*
ION : *960 Mts.*

M E S E S												
<i>Mayo</i>	<i>Jun.</i>	<i>Jul.</i>	<i>Ago.</i>	<i>Sep.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dic.</i>	<i>Ene.</i>	<i>Feb.</i>	<i>Mar.</i>	<i>Abr.</i>	<i>TOTAL</i>
<i>170</i>	<i>388</i>	<i>144</i>	<i>143</i>	<i>251</i>	<i>186</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1338</i>
<i>96</i>	<i>60</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>446</i>	<i>156</i>	<i>9</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>53</i>	<i>52</i>	<i>877</i>
<i>349</i>	<i>450</i>	<i>180</i>	<i>103</i>	<i>416</i>	<i>245</i>	<i>7</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>16</i>	<i>27</i>	<i>170</i>	<i>1969</i>
<i>36</i>	<i>432</i>	<i>36</i>	<i>92</i>	<i>408</i>	<i>69</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>76</i>	<i>1162</i>
<i>477</i>	<i>604</i>	<i>89</i>	<i>76</i>	<i>331</i>	<i>294</i>	<i>45</i>	<i>1</i>	<i>33</i>	<i>0</i>	<i>7</i>	<i>75</i>	<i>2032</i>
<i>357</i>	<i>775</i>	<i>116</i>	<i>568</i>	<i>577</i>	<i>582</i>	<i>28</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>13</i>	<i>0</i>	<i>56</i>	<i>3074</i>
<i>302</i>	<i>62</i>	<i>156</i>	<i>536</i>	<i>495</i>	<i>279</i>	<i>29</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>25</i>	<i>27</i>	<i>1913</i>
<i>310</i>	<i>20</i>	<i>83</i>	<i>278</i>	<i>417</i>	<i>256</i>	<i>54</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>44</i>	<i>1464</i>
<i>426</i>	<i>364</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>75</i>	<i>130</i>	<i>12</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>15</i>	<i>1045</i>
<i>311</i>	<i>248</i>	<i>139</i>	<i>321</i>	<i>277</i>	<i>480</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1784</i>
<i>283</i>	<i>340</i>	<i>96</i>	<i>218</i>	<i>369</i>	<i>268</i>	<i>19</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>12</i>	<i>52</i>	<i>1665</i>

PROYECTO DE CATASTRO DEMOSTRATIVO
SECCION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DATOS MENSUALES DE LLUVIA
(mm)

DEPTO. : FCO. MORAZAN
ESTACION : Lepaterique
CUENCA : Río Nacaome
ELEVACION: 1480 Mts.

Lat. 14° 04' Long. 87° 28'

AÑO	M E S E S											
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
1964-65	142	315	210	94	219	84	56	14	12	16	10	40
1965-66	197	117	52	56	523	144	34	29	12	14	52	49
1966-67	331	225	168	69	172	232	27	15	25	14	28	134
1967-68	75	182	83	52	77	57	18	16	6	5	5	21
1968-69	463	453	27	81	261	274	62	14	43	19	13	22
1969-70	304	447	96	296	449	279	40	6	3	1	24	83
1970-71	230	114	242	333	332	194	14	18	0	8	0	8
1971-72	222	105	112	185	260	204	58	2	3	6	0	19
1972-73	236	198	66	47	72	94	22	0	0	0	0	0
1973-74	144	244	138	255	289	290	3	3	2	2	18	3
\bar{X}	234	240	119	147	245	185	33	12	11	9	15	38

Datos rellenos por correlación lineal con la Estación Zambrano

Ecuación Corregida.

$$t = C. 16063 + 1.173.91 X$$

Coefficiente de correlación corregido

$$R = 0.93914$$

$$K = Z = 1.28$$

REGION CENTRO ORIENTAL

REGISTROS DE TEMPERATURA

Estación : Paso La Ceiba
Cuenca : Río Choluteca
Latitud : 14° 15' N Longitud 87° 08' W
Cota : 630 mts.
Datos : Temperatura Media

AÑOS	M E S E S												D	\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N		
1970	22.4	22.8	26.1	27.2	26.6	25.5	24.9	24.8	24.7	25.1	22.7	22.5	24.6	
1971	24.0	24.2	26.2	25.8	27.3	25.5	24.7	25.5	23.8	24.4	23.6	23.1	24.8	
1972	20.9	22.2	24.2	26.5	26.3	25.5	24.9	24.1	23.4	23.7	23.1	22.0	23.8	
1973	21.6	22.6	26.3	27.3	26.4*	24.7	24.4*	24.5*	23.8*	23.5	22.2	19.2	23.8	
1974	21.1	21.2	24.0	25.2	25.6	24.3	23.2	23.9	23.3	24.2*	22.9	21.7*	23.4	
1975														
\bar{x} mensual	22.0	22.5	25.3	26.4	26.4	25.1	24.4	24.5	23.8	24.2	22.8	21.7	24.1	

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

Estación : **La Venta**
Cuenca : **Río Choluteca**
Localización : **Latitud 14° 19' N Longitud 87° 10' W**
Elevación : **890 mts.**
Datos : **Temperatura Media °C**

AÑOS	M E S E S S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967	21.0	20.4	21.0	22.7	23.1	23.7	22.5	22.7	23.1	22.2	20.9	20.4	22.0
1968	20.3	19.9	21.1	23.1	24.1	23.1	22.5	22.8	23.0	22.2	21.0	20.2	21.9
1969	19.7	20.7	23.7	24.9	24.9	23.9	22.8	23.3	23.0	23.3	21.0	19.5	22.6
1970	19.1	19.9	22.7	24.2	24.4	23.5	22.7	23.2	22.6	23.3	20.4	20.6	21.8
1971	20.9	20.4	21.9	23.7	24.3	23.3	22.5	23.0	22.7	22.6	21.1	19.9	22.7
1972	20.2	20.6	23.7	24.7	25.2	23.8	23.8	22.9	23.7	22.2	22.2	21.1	22.8
1973	20.5	21.8	24.9	26.6	25.1	23.6	23.3	23.3	22.7	22.7	21.1	17.9	22.7
1974													
\bar{x} mensual	20.2	20.5	22.7	24.2	24.4	23.5	22.9	23.0	22.9	22.6	20.9	19.9	22.3

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
Secretaría de Recursos Naturales

Cuenca : *Río Chobuteca*
 Latitud : $14^{\circ} 03' N$ Longitud $87^{\circ} 13' W$
 Cota : 1007 mts.
 Datos : *Temperatura Media* ° C

AÑOS	M E S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967	19.1	20.2	20.3	21.8	22.7	22.6	21.7	21.9	21.8	21.3	20.2	19.9	21.1
1968	19.5	19.3	20.2	22.3	22.7	22.2	22.0	22.3	21.9	21.2	19.8	19.4	21.1
1969	19.3	20.9	22.9	23.8	23.7	22.8	22.2	22.2	21.9	21.2	20.1	19.1	21.7
1970	19.1	19.3	21.7	23.2	22.4	22.4	22.0	22.1	21.6	22.0	18.9	19.1	21.2
1971	19.0	19.0	20.7	21.3	22.8	21.9	21.5	21.9	21.6	21.5	19.7	19.3	20.8
1972	19.6	19.8	21.8	23.8	23.5	22.9	22.7	22.2	22.5	22.0	21.5	19.3	21.8
1973	20.1	20.0	24.0	24.6	23.9	22.8	23.3	22.3	22.3	21.9	20.8	19.0	22.1
1974	19.3	19.3	21.7	22.9	23.2	22.3	21.8	21.8	20.4	20.4	19.7	19.1	22.1
\bar{x} mensual	19.4	19.7	21.8	22.9	23.1	22.5	22.2	22.0	21.9	21.4	20.1	19.3	21.4

Fuente: *Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos*
Secretaría de Recursos Naturales

Estación : *Ermita*
Cuenca : *Río Uña*
Latitud : *14° 28' Longitud 87° 04'*
Cota : *765 mts.*
Datos : *Temperatura media*

AÑOS	M E S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1969	20.9	21.8	24.4	25.8	25.7	23.8	23.7	23.3	23.1	23.4	20.9	20.2	22.6
1970	20.8	21.5	24.4	26.2	25.1	24.3	24.0	23.9	23.7	23.6	20.9	20.3	23.2
1971	20.3	21.7	23.2	23.9	25.9	24.2	24.3	24.0	23.7	22.2	21.7	20.7	23.0
1972	20.9	22.2	24.2	26.5	26.2	25.5	24.9	24.1	23.4	23.7	23.1	23.0	24.0
1973	21.6	22.6	26.3	27.3	25.7	24.7	24.0	23.8	23.4	23.5	22.2	19.2	23.7
1974	21.1	21.2	24.0	25.2	25.6	24.3	23.2	23.9	23.3	23.2	21.7	20.6	23.2
\bar{x} mensual	20.9	21.8	24.4	25.8	25.7	24.5	24.0	23.8	23.4	23.3	21.8	20.7	23.3

Fuente: *Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos*
Secretaría de Recursos Naturales

Cuenca : Río Ulúa
Latitud : 14° 26' N Longitud 87° 15' W
Cota : 740 mts.
Datos : Temperatura Media °C

AÑOS	M E S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967						23.9	23.1	23.4	23.6	22.1	21.6	21.7	
1968	21.2	21.3	22.6	24.7	24.4	23.3	22.6	22.4	21.7	21.8	20.2	18.9	22.1
1969	18.5	21.2	22.3	23.1	22.9	21.4	21.5	21.5	21.0	21.9	19.2	18.6	21.1
1970	20.1*	18.2	21.1	22.8	21.5	21.6	21.1	21.1	20.5	21.1	18.2	17.8	20.4
1971	19.2	21.3	21.5	21.1	23.6	22.0	21.3	21.1	19.8	19.6	17.8	16.8	20.4
1972	20.0*	21.0*	22.4	26.0	25.2	25.0	24.5	23.2	23.5	23.3	22.8	21.2	23.2
1973	20.9	22.6	22.6	27.4	26.2	24.7	23.6	24.2	24.2	23.5	22.2	19.3	23.4
1974	20.6	21.5	24.6	25.7	25.8	24.3	23.2	23.8	22.0*	21.9*	20.3*	19.2*	22.7
\bar{x} mensual	20.1	21.0	22.4	24.4	24.2	23.3	22.6	25.6	21.8	25.0	23.2	21.9	22.0

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaria de Recursos Naturales

Estación : El Piñonal
Cuenca : Río Patuca
Latitud : 14° 00'N. Longitud: 86° 21'W. Cota: 650 Mts.
Datos : Temperatura media °C.

ANOS	M E S E S												̄ anual
	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	
1967									25.6	25.4	23.4	23.2	
1968	22.4	22.3	22.9	25.0	26.1	25.6	24.8	25.6	25.1	24.7	25.0	24.2	24.3
1969	23.7	24.5	25.4	26.1	26.4	24.9	25.6	25.8	25.7	25.7	25.7	24.7	24.8
1970	24.7	24.8	25.2	26.4	25.6	25.2	25.2	25.0	25.6	25.6	26.4	25.2	23.7
1971	24.5	25.4	26.9	27.2	27.1	26.0	24.1	24.5	24.2	24.2	24.5	22.9	23.1
1972	25.1	25.2	25.5	26.2	25.5	24.6	23.2	24.1	24.5	24.5	25.2	23.4	24.5
1973	23.7	24.3	27.4	28.7	28.8	25.9	24.8	25.2	25.8	25.6	25.6	23.9	21.9
1974	22.5	22.8	24.6	20.1	27.6	26.1	24.6	25.0	24.2	25.3	25.3	23.7	22.0
̄ mensual	23.8	24.2	25.4	25.7	26.7	25.9	24.6	24.9	24.9	25.4	25.4	24.0	23.5

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

REGION CENTRO ORIENTAL

REGISTRO DE HUMEDAD RELATIVA

Estación : **El Zamorano**
Cuenca : **Río Choluteca**
Latitud : **14° 00' N Longitud: 87° 92' W**
Cota : **793 mts.**
Datos : **Humedad Relativa**

AÑOS	M E S E S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1964	72	68	62	60	68	81	78	75	72	79	73	71	71.6
1965	69	66	60	55	67	77	74	72	73	72	75	80	70.3
1966	69	64	61	65	69	80	77	76	74	75	71	73	71.2
1967	67	62	59	62	58	69	69	68	64	70	71	70	65.8
1968	65	61	59	57	69	81	77	72	78	76	73	73	70.1
1969	70	62	63	61	71	80	77	82	79	79	77	74	72.9
1970	72	68	63	63	69	68	79	76	78	78	76	76	72.8
1971													
\bar{x} mensual													

Fuente: Departamento de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
Secretaría de Recursos Naturales

*Estación
Cuenca
Localización
Elevación
Datos*

AÑOS
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
\bar{x} mensual

Fuen

	<i>N</i>	<i>D</i>	\bar{x} anual
	76	73	72
	81	79	74
	76	76	72
	78	75	72
	76	72	69
6	71.0	69.5	66.5
8	73.9	71.4	67.5
0	75.5	73.5	69.6
4	75.9	73.7	70.4

- CIRA

Estación : Tegucigalpa
Cuenca : Río Choluteca
Localización : Latitud 14° 03' Longitud 87° 13' W
Elevación : 1007 ms.
Datos : Humedad Relativa

AÑOS	M E S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967	74	69	62	67	64	76	76	73	79	75	76	73	72
1968	71	66	68	58	73	81	74	75	81	82	81	79	74
1969	76	61	61	60	72	79	74	77	78	80	76	76	72
1970	70	68	62	62	68	77	77	75	79	79	78	75	72
1971	71	67	56	62	64	69	64	70	77	77	76	72	69
1972	68.9	65.3	55.1	54.1	68.1	69.9	68.3	67.9	69.4	70.6	71.0	69.5	66.5
1973	66.2	60.6	55.2	56.8	62.6	70.0	70.3	71.1	74.7	76.8	73.9	71.4	67.5
1974	68.3	63.4	58.5	55.0	67.4	76.8	69.4	70.9	76.2	79.0	75.5	73.5	69.6
\bar{x} mensual	70.7	65.0	59.7	59.4	67.4	74.8	71.6	72.5	76.8	77.4	75.9	73.7	70.4

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

Estación : Paso La Ceiba
Cuenca : Río Choluteca
Latitud : 14° 15' Longitud 87° 08'
Cota : 630 mts.
Datos : Humedad Relativa

AÑOS	M E S E S												\bar{x} anual	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1967														
1968														
1969	75	67	56	54	60	75	76	77	79	79	80	75		71
1970	62	59	50	48	56	64	66	66	74	74	76	71		64
1971	62	59	51	48	56	64	66	66	74	74	76	71		64
1972	68	69	67	67	75	76	70	73	69	63	63	68		69
1973	63	58	51	51	58	69	70	71	74	78	75	78		66
1974	76	74	71	71	78	81	81	78	78	87	85	81		78
\bar{x} mensual	67.7	64.3	57.7	56.5	63.8	71.3	71.5	71.8	74.7	75.8	75.8	74.0		68.7

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales

Estación: Santa Clara
Cuenca : Río Uña
Latitud : 14° 26' N Longitud 87° 15' W
Datos : Humeda Relativa

AÑOS	M												E			S			\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	J	O	S	O	S	O	N	D				
1967																			
1968																			
1969																			
1970																			
1971																			
1972	73	65	57	56	70	70	72	75	77	78	79	77	78	79	77	71			
1973	74	65	56	56	65	73	76	75	77	79	80	77	79	76	76	71			
1974	75	66	58	58	65	74	76	74	77	78	79	77	78	79	76	71			
\bar{x} mensual	74	65	57	57	67	71	75	75	77	78	79	77	78	79	76	71			

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales

Estación : **La Ermita**
Cuenca : **Río Uliá**
Latitud : **14° 28' N. Longitud 87° 04' W**
Cota : **765 mts.**
Datos : **Humedad Relativa**

AÑOS	M E S S E S												\bar{x} anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1967													
1968													
1969	77	80	67	60	66	82	80	87	81	85	85	81	78
1970	73	87	70	61	67	78	77	77	79	82	83	85	76
1971	81	73	64	59	66	75	77	76	80	83	83	79	75
1972	73	69	56	54	62	67	68	71	71	77	77	73	68
1973	71	64	55	54	65*	70	75*	76	78*	79	80	77	70
1974	70	63	57	56	64	71	74	71	77	81*	82*	79*	70
\bar{x} mensual	74	73	62	57	65	74	75	76	78	81	82	79	73

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
Secretaría de Recursos Naturales.

Estación : **El Piñonal**
Cuenca : **Río Patuca**
Latitud : **14° 00' N. Longitud: 86° 21' W. Cota. 650 Mts.**
Datos : **Humedad relativa.**

AÑOS	M E J J A M S E S O S												\bar{x} anual			
	E	F	M	A	M	J	J	A	M	S	E	S		O	N	D
1967																
1968																
1969																
1970																
1971								92					95	96	91	
1972	88	86	61*	59	82	89	86	82				86*	78	83	80	80
1973	72	67	57	53	57	74	80	79				78	80	80	74	71
1974	77	67	65	60	64	72	78	85				87*	84*	86*	82*	76
\bar{x} mensual	79	73	61	57	68	78	81	82				84	80	83	79	75

Fuente: Departamento de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

REGION CENTRO ORIENTAL

REGISTROS DE EVAPORACION

TANQUE CLASE "A"

Estación : Paso La Ceiba
Cuenca : Río Choluteca
Latitud : 14° 15' Longitud 87° 08'
Cota : 630 mts.
Datos : Evaporación Tanque "Clase A" mm.

AÑOS	M E S E S												D	\bar{x} anual		
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
1967																
1968																
1969																
1970	116.2	137.52	176.40	221.10	219.1	139.90	148.8	227.8	68.0	85.1	102.6	80.3	143.5			
1971	134.4	123.60	208.40	212.70	184.9	141.60	138.10	165.60	143.0	133.1	111.7	92.63	149.1			
1972	100.9	125.58	179.92	165.91	148.99	140.07	111.41	106.77	94.11	105.05	97.52	88.10	122.0			
1973	120.4	137.70	185.10	174.60	166.90	144.4	137.10	122.10	131.90	112.0	84.20	115.6	136.0			
1974	116.7	163.20	184.50	123.50	184.80	134.4	141.1	126.90	114.50	90.0	91.60	94.5	130.5			
\bar{x} mensual	117.7	137.50	186.9	179.60	181.0	140.1	135.3	149.80	110.3	105.1	97.5	94.2	136.2			

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales

	<i>N</i>	<i>D</i>	\bar{x} <i>anual</i>
	99.4	93.0	142.50
	84.3	78.1	118.90
	89.3	85.6	125.10
	87.5	47.9	122.80
	90.0*	80.0*	139.40
	99.0	89.8	127.10
	80.4	82.7	135.90
	89.9*	79.5*	116.10
	89.9	79.6	128.47

Estación :
Cuenca :
Localización :
Elevación :
Datos :

AÑOS
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
\bar{x} <i>mensual</i>

Fuente

Estación : Santa Clara
 Cuenca : Río Uluá
 Latitud : 14° 26' N Longitud 87° 15' W
 Cota : 740 mts.
 Datos : Evaporación Tanque "Clase A" mm.

AÑOS	M												\bar{x} mensual
	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	
1967	92.7*	104.8*	214.8	213.9	178.3	136.0	124.1*	132.8	163.3	159.0	99.4	93.0	142.50
1968	99.8	125.1	149.7	166.3	143.1	112.3	113.2	122.6	128.4	105.0	84.3	78.1	118.90
1969	99.2	126.6	155.8	170.7	164.6	121.8	112.5	133.3	108.7	132.7	89.3	85.6	125.10
1970	92.7	92.9	160.1	180.2	166.8	127.4	112.4	148.8	125.9	130.5	87.5	47.9	122.80
1971	92.4	74.2	170.4*	176.8	204.2	160.0	168.9	167.9	147.7	140.7	90.0*	80.0*	139.40
1972	94.3	*104.8	170.2*	176.0	147.0	142.2	124.0*	121.3	138.8	117.5	99.0	89.8	127.10
1973	102.3	141.8	218.7	196.8	171.2	136.9	120.2	132.4	131.1	116.4	80.4	82.7	135.90
1974	68.3	68.3	121.8	160.9	168.8	154.3	116.8	113.9	115.3	135.4	89.9*	79.5*	116.10
\bar{x} mensual	92.7	104.8	170.2	180.2	168.0	136.4	124.0	134.1	132.4	129.9	89.9	79.6	128.47

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

Estación : El Financiera
Cuenca : Río Patuca
Latitud : 14°00' N. **Longitud**: 86° 21' W. **Cota**: 650 Mts.
Datos : Evaporación Tanque "Clase A" mm.

Años	M			E			S			S			\bar{x} anual		
	E	F	M	A	M	J	A	M	J	A	S	O		N	D
1967															
1968	114	135	178	190											
1969	89	46	58									130			
1970															
1971															
1972															
1973															
1974	85.5	110.0	149.4	192.5	169.9	147.9	126.5	125.8							
\bar{x} mensual															

Fuente: Depto. de Estudios Hidrológicos y Climatológicos
 Secretaría de Recursos Naturales.

DI

Descripción
Talanga 1 - R C - 3
1 - R A - 1
1 - R B - 1
2 - B B - 1
1 - R A - 1
Centarra 1 - B C - 2
1 - B A - 2
1 - B C - 3
Parafó 1 - B A - 1
1 - B A - 1
Danli 2 - B B - 1



DIAGNOS
ERAL RE
TAL DAN

IIC