

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES

REPUBLICA DE HONDURAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA

VOLUMEN II

ANEXOS (A-E)

MARZO DE 1994

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

REPUBLICA DE HONDURAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA

VOLUMEN II
ANEXOS (A-E)

MARZO

613
80.7
AFA

AFA
JR
94-27

JICA LIBRARY



1112795(8)

国際協力事業団

26235

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES

REPUBLICA DE HONDURAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA

VOLUMEN II

ANEXOS (A-E)

MARZO DE 1994

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

ANEXO A

METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

ANEXO A
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

1.	Generalidades sobre la Cuenca	
1.1	Meteorología	A-1
1.1.1	Meteorología General	A-1
1.1.2	Informaciones Climatológicas	A-2
1.1.3	Meteorología General de la Cuenca ...	A-3
1.1.4	Precipitación	A-4
1.2	Hidrología	A-5
1.2.1	Sistemas Hídricos	A-5
1.2.2	Estación Hidrográfica	A-5
1.2.3	Descarga Específica	A-7
1.2.4	Descarga de la Cuenca	A-8
2.	Area de Estudio	
2.1	Meteorología	A-11
2.2	Hidrología	A-12
2.2.1	Estación Hidrográfica	A-12
2.2.2	Descarga de los Ríos	A-14
2.2.3	Descarga de Desbordamiento	A-17

ANEXO A METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

CUADRO 1.1.1	DATOS CLIMATOLOGICOS PROMEDIOS MENSUALES EN LA ESTACION LA GLORIA	AC - 1
CUADRO 2.2.1	REGISTRO DEL NIVEL DE AGUA EN LOS PRINCIPALES TRIBUTARIOS	AC - 2
CUADRO 2.2.2	RESULTADOS DE LA MEDICION DE VOLUMEN DE LA TOMA DE AGUA EN LA PRESA EXISTENTE ...	AC - 4

FIGURA

FIGURA 1.1.1	POLIGONOS DE THISEN	AF - 1
FIGURA 1.1.2	MAPA DE ISOYETAS	AF - 2
FIGURA 1.2.1	DIAGRAMA DE LA CUENCA DEL RIO	AF - 3
FIGURA 1.2.2	CURVA DE PRECIPITACIONES Y CAUDALES ACUMULADAS COMPARADOS	AF - 4
FIGURA 2.2.1	NIVEL DE AGUA EN CADA ESTACION DE OBSERVACION	AF - 5
FIGURA 2.2.2	CURVAS H-A-Q EN RIO YUCANGUARE	AF - 6
FIGURA 2.2.3	CURVAS H-A-Q EN RIO NARANJO	AF - 7
FIGURA 2.2.4	CURVAS H-A-Q EN RIO MIXCURE	AF - 8
FIGURA 2.2.5	CURVAS H-A-Q EN RIO ARO	AF - 9
FIGURA 2.2.6	COMPARACION DE CAUDALES EN RIO YUCANGUARE	AF - 10
FIGURA 2.2.7	PARAMETRO DEL TANQUE DE SERIA	AF - 11
FIGURA 2.2.8	RESULTADOS DE CALIBRACION DEL TANQUE DE SERIE	AF - 11

1. Estudio General de la Cuenca

1.1 Meteorología

1.1.1 Meteorología General

El clima de Honduras difiere entre el área costera del Mar Caribe y el área interior, las cuales se encuentran separadas por la cordillera de 2,000 m de altura que atraviesa el país. En el área costera, incidido por el viento alisio que sopla desde el noreste y por la cordillera Nombre de Dios, hay constante precipitación durante todo el año. A modo de referencia, la precipitación anual de las zonas Tela y La Ceiba alcanza alrededor de 3,000 mm. Además, las costas son susceptibles a los efectos de los huracanes que nacen en el Mar Caribe desde agosto hasta noviembre. En las partes central, sur y este del país, por su lado, la época de lluvia abarca desde mayo a octubre por el efecto de los vientos dominantes que transportan las nubes muy húmedas desde las costas, mientras que desde diciembre hasta abril corresponde a la época seca cuya precipitación mensual se reduce por debajo de los 100 mm. por el efecto de la variación de la dirección de los vientos dominantes.

En el caso del Departamento de Intibucá, donde se ubica el Area de Estudio, por situarse en el centro del país, sus variables climatológicas como son la precipitación, duración de insolación, etc. son susceptibles al comportamiento de los vientos dominantes. Es decir, la variación de la dirección de los vientos influye en la variación estacional de la precipitación, presentándose así las épocas de lluvia y seca en el Area de Estudio.

1.1.2 Informaciones Climatológicas

La observación meteorológica dentro y alrededor del Area de Estudio es realizada por la DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS (DGRH) DE LA SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES, por la EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA (ENEE), y por el SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (únicamente en el aeropuerto). El sistema de observación difiere según las estaciones, siendo así que algunas recogen únicamente los datos referentes a la precipitación, mientras que otras recogen parte o todas las variables meteorológicas principales, según sean sus necesidades. En el caso específico del Area del Estudio, la estación meteorológica La Gloria controlada por la DGRH, observa las variables meteorológicas como la precipitación, temperatura, humedad relativa y evapotranspiración. Además, existen siete (7) estaciones meteorológicas en la cercanía con las siguientes características:

Nombre de Estación	Variables observadas	Período de observación	Observ. (Datos no disponibles)
TAULABE	Precipitación	1977-1990	
SIGUATEPEQUE	Integral	1972-1993	(75,89,92)
LA GLORIA	Parcial	1957-1993	(66,71,90-92)
LA MORA	Precipitación	1972-1993	(87,88,91)
TUTULE	Precipitación	1972-1977	
LA ESPERANZA	Parcial	1981-1993	(86,87,89,91-93)
MARCALA	Parcial	1951-1993	

1.1.3 Meteorología General de la Cuenca

De los datos recogidos por la estación de observación La Gloria, se deducen dos condiciones típicas que caracterizan al Area de Estudio: la época lluvia (de mayo a octubre) donde ocurre más del 90% de la

precipitación anual, y la época seca (de noviembre a abril). La precipitación media anual es de 1,012 mm, mientras que la evaporación anual es de 1,951 mm.

El siguiente cuadro resume las variables principales del Area:

Variables	Promedio anual	Máxima mensual	Mínima mensual
Temperatura (°C)	26.7	38.4	12.2
Humedad (%)	76	81	69
Evapotranspiración (mm)	1,951.5	234/mes	115/mes
Radiación (horas)	187.2/mes	230.7/mes	150.7/mes
Precipitación (mm)	1,012.0	213.8/mes	6.2/mes

Los datos climatológicos promedios mensuales en la Estación La Gloria se resumen en el Cuadro 1.1.1.

1.1.4 Precipitación

La cuenca del Río Grande de Otoro puede ser dividida en seis (6) sub-áreas por el polígono de Thiessen considerando los seis (6) observatorios de precipitación distribuidos dentro y alrededor de la cuenca del río. En la Fig. 1.1.1 se representan la ubicación de los observatorios y el polígono de Thiessen, mientras que en la Figura 1.1.2 se representan las isoyetas. Las áreas comprendidas por distintos observatorios de precipitación son los siguientes:

Estación	Precipitación media anual	Fracción de área	Precip. media anual sobre fracción del área
TAULABE	1,391.3 mm	5.3 %	73.7 mm
LA GLORIA	1,012.0 mm	47.5 %	480.7 mm

LA MORA	1,920.0 mm	3.7 %	71.0 mm
TUTULE	1,378.4 mm	23.2 %	319.8 mm
LA ESPERANZA	2,572.1 mm	8.2 %	210.9 mm
MARCALA	1,379.1 mm	12.1 %	166.9 mm
TOTAL		100.0%	1,323.0 mm

Según el Cuadro, la precipitación media anual de la cuenca del Río Grande de Otoro se estima en 1,323 mm. En el siguiente cuadro se indican los valores medios de la precipitación mensual registrados en cada estación. Por lo general, la precipitación excede el valor de 100 mm. a partir del mes de mayo, y continúa incrementándose hasta septiembre cuando llega a su pico. Mientras tanto, durante el período comprendido entre octubre y marzo, la precipitación muestra una tendencia decreciente.

UNIDAD: mm

ESTA- CION	MARCALA	TUTULE	LA ES- PERANZA	LA MORA	LA GLORIA	TAULABE
Enero	6.8	27.8	241.8	57.8	7.3	46.9
Febrero	6.6	19.0	216.7	45.2	6.6	32.3
Marzo	12.2	5.2	96.6	21.4	6.2	26.7
Abril	44.2	60.8	65.1	65.4	36.5	40.7
Mayo	165.6	215.2	87.3	183.2	111.5	139.3
Junio	251.8	261.8	143.3	314.1	185.6	239.0
Julio	195.2	93.3	248.7	253.5	144.1	145.6
Agosto	229.6	129.1	239.9	224.9	161.5	171.8
Sept.	280.1	249.1	218.3	309.6	213.8	229.6
Octubre	146.8	210.0	356.9	229.9	100.5	145.8
Noviem.	31.2	67.3	312.8	121.9	25.6	96.5
Diciem.	9.0	39.3	344.7	93.1	12.8	77.1
Anual	1379.1	1378.4	2572.1	1920.0	1012.0	1391.3

A continuación se indican los valores de probabilidades de retorno de la precipitación calculados

sobre la base de las informaciones recogidas en la Estación La Gloria:

Años de retorno	Precip. diaria	P.continua de 2 días	P.continua de 3 días	Precip. anual	Días soleados continuos	
					Epoca seca días	Epoca de lluvia días
Años	mm/día	mm/2días	mm/3días	mm/año		
200	125.5	151.0	159.8	1588.4	103.7	125.7
100	113.7	140.4	151.6	1531.2	92.1	100.0
50	102.4	129.8	142.9	1469.3	81.0	78.2
30	94.3	121.8	136.3	1419.8	73.0	64.2
20	88.0	115.4	130.7	1377.5	66.8	54.4
10	77.4	104.1	120.5	1297.0	56.4	39.7
7	72.0	98.0	114.7	1250.0	51.0	33.2
5	66.9	92.0	108.9	1200.8	45.9	27.6

1.2 Hidrología

1.2.1 Sistemas Hídrico

El Río Grande de Otoro, que es el más grande dentro del Area de Estudio, comprende el tramo que comienza aguas arriba desde la confluencia entre los ríos Zazagua y Puringla hasta la unión con el río Ulua aguas abajo, presentando un área de cuenca de 733 km² y una longitud de 41 km. atravesando el valle de sur a norte. A éste se unen siete afluentes cuya superficie de cuenca varía entre 170 km² y 30 km². La superficie de cuenca del Río Grande de Otoro se estima en 1,484 km² si se la considera desde el extremo superior de la cuenca alta donde está la confluencia con el río Ulua. En la Fig. 1.2.1 se muestra el diagrama de la cuenca del río.

1.2.2 Estación Hidrográfica

La medición de niveles de agua y de la descarga del Río Grande de Otoro es llevada a cabo por la DGRH en la estación La Gloria desde 1967 hasta la fecha. No obstante, dentro del área observada no se incluyen los afluentes que desembocan a éste ni la parte superior del mismo. En el siguiente cuadro se resumen los datos de la descarga media anual dentro del área de influencia de la Estación La Gloria, recogidos en la estación hidrométrica:

Estación	Superficie de cuenca	Descarga media anual	Precipitación media anual	Coefficiente de escurrimiento
LA GLORIA	841.1 km ²	569.30 MMC	1,417.5 mm	48%

En el siguiente cuadro se indica el volumen de descarga media mensual en la estación hidrométrica La Gloria. Aquí se observa que la descarga pico mensual del Río Grande de Otoro se produce en los meses de agosto, septiembre y octubre, coincidiendo con la distribución mensual de precipitación. Entre ellos, septiembre es el mes que se destaca por la frecuente ocurrencia. El volumen de escorrentía anual fluctúa entre 339 MMC y 1,093 MMC, de acuerdo con los registros de los últimos 23 años. El coeficiente anual de escorrentía oscila entre 0.4 y 0.7, dependiendo de la precipitación.

Unidad : MMC

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
21.0	15.4	14.0	12.9	24.4	78.1	55.0	69.3	109.6	92.7	46.9	30.0	569.30

De acuerdo con los datos existentes, el flujo de descarga pico fue registrado en 1968 con un valor de 999 m³/seg., y la descarga mínima fue de 1.20 m³/seg. en 1971, con períodos de retorno de 30 y 50 años, respectivamente.

A continuación se describen los valores de probabilidad de la descarga, según las informaciones existentes:

Años de retorno	Descarga anual		Esguerrimiento anual	
	Máxima	Mínima	Máximo	Mínimo
	m3/seg.	m3/seg	MMC	MMC
200	1,852.6	1.04	1,313.33	251.09
100	1,500.4	1.13	1,217.68	274.17
50	1,193.2	1.24	1,120.72	301.39
30	993.7	1.34	1,048.08	324.91
20	849.9	1.44	989.15	346.40
10	631.8	1.69	884.63	391.13
5	445.0	2.08	771.91	452.02

1.2.3 Descarga Específica

En el siguiente cuadro se presentan los volúmenes de descarga mensual y su descarga específica en un año típico, un año lluvioso y un año poco lluvioso en la Estación La Gloria, tomando como base los resultados del análisis de frecuencia de la precipitación anual en la misma estación. En este caso, se considera "un año lluvioso" cuando el total de la precipitación anual se aproxima al valor de un año cuya probabilidad de excedencia es de 5 años, mientras que se considera "un año poco lluvioso" cuando su precipitación se aproxima al valor de un año cuya probabilidad de no-excedencia es de 5 años.

Descarga mensual MMC			Descarga espec. M3/S/KM2			
Mes	AT	ALL	APLL	AT	ALL	APLL
Ene.	21.04	19.81	16.27	0.0093	0.0088	0.0072
Feb.	15.42	13.88	11.26	0.0075	0.0068	0.0055
Mar.	13.96	14.11	10.41	0.0061	0.0063	0.0046
Abr.	12.88	9.78	11.53	0.0059	0.0045	0.0053
May.	24.42	32.26	21.67	0.0108	0.0143	0.0096
Jun.	78.10	116.38	54.04	0.0358	0.0534	0.0248
Jul.	55.01	105.62	47.46	0.0244	0.0469	0.0211
Ago.	69.34	101.24	65.10	0.0307	0.0449	0.0289
Sep.	109.56	181.87	92.60	0.0502	0.0834	0.0425
Oct.	92.68	126.10	93.68	0.0411	0.0560	0.0416
Nov.	46.86	57.09	49.67	0.0214	0.0262	0.0228
Dic.	30.03	35.11	40.42	0.0133	0.0156	0.0179
Anual	569.30	813.2	514.12	0.0215	0.0306	0.0194

AT: Año típico ALL: Año lluvioso APLL: Año poco lluvioso

Del Cuadro se deduce que la descarga específica de la cuenca en la época seca oscila fluctúa entre 0.0046 y 0.0262 MMC/s/km², mientras que en la época de lluvia entre 0.0096 y 0.0834 MMC/s/km².

1.2.4 Descarga de la Cuenca

Si se considera que la precipitación de un año promedio en la cuenca del Río Grande de Otoro (1,484 km²) es de 1,323 mm y el coeficiente medio de escurrimiento 0.48, el volumen de escurrimiento anual se estima en 940 MMC aprox. en toda la cuenca.

La mayoría de las zonas cultivadas y cultivables que se desarrollan actualmente en ambas márgenes del Río Grande de Otoro y sus afluentes se ubican a una altura no mayor de 700 m.s.n.m., mientras que las zonas ubicadas a una elevación mayor se consideran como áreas de restablecimiento (conservación de agua). A continuación se presentan los valores del caudal aprovechable del cauce principal y sus afluentes estimado en base a los resultados del cálculo de descarga específica y las respectivas áreas de restablecimiento de las corrientes.

Ríos	Area restablecimiento km ²	AT MMC	ALL MMC	APLL MMC
Otoro	807.4	546.49	780.34	493.35
Yucanguare	159.2	107.70	153.86	97.25
Naranjo	27.0	18.27	26.10	16.50
Mixcure	22.5	15.22	21.75	13.75
Sirima	40.3	27.27	38.95	24.62
Sicaguara	50.5	34.16	48.81	30.86
Cumes	27.5	18.61	26.58	16.80
Aro	24.9	16.85	24.07	15.21
Total	1,159.3	784.57	1,120.06	708.37

AT: Año típico ALL: Año lluvioso APLL: Año poco lluvioso

Según el Cuadro, se considera que el volumen de recursos hídricos disponibles en la cuenca es de aprox. 84% (785 MMC) del total del caudal descargado en un año típico. No obstante, si se distribuye el caudal anual entre las épocas seca y lluviosa, se observa que más del 75% corresponde a la lluviosa, mientras que un 70% del caudal de la época seca (aprox. 190 MMC) es descargado de la corriente principal del Río Grande de Otoro.

Unidad:MMC

Ríos	Año Típico		Año Lluvioso		A. poco lluvioso	
	E.S.	E.LL.	E.S.	E.LL.	E.S.	E.LL.
Otoro	134.57	411.92	143.73	636.21	133.92	359.43
Otros	58.63	179.47	62.67	277.45	58.37	156.65
Total	193.20	591.39	206.40	913.66	192.29	516.08

E.S.: Epoca seca E.LL.: Epoca lluviosa

Al aplicar el método de "curva de precipitaciones acumuladas comparadas" sobre los datos de precipitación y descarga del Río Grande de Otoro recogidos en el sitio La Gloria, se obtiene el comportamiento de la descarga a partir del año 1972 ilustrado en la Fig. 1.2.2. Según ésta, en 1977 se da el punto de inflexión y el volumen de descarga en función de la precipitación tiende a reducirse a partir de 1977 en comparación con los años anteriores, acentuándose el fenómeno durante la descarga en la época seca.

2. Area de Estudio

2.1 Meteorología

Considerando que las condiciones climatológicas del área a desarrollarse por el presente Proyecto se encuentran dentro del área de influencia de la Estación La Gloria, de acuerdo al Polígono Thiessen, para la formulación de los diferentes planes, incluyendo el de riego, se utilizarán los datos sobre las variables meteorológicas recogidas en dicha estación.

La Estación La Gloria tiene registradas las informaciones relacionadas a la temperatura, humedad relativa, evapotranspiración y la precipitación. En cuanto a los datos sobre la velocidad del viento y la duración de insolación que no están disponibles en dicha Estación, se tomaron los datos del observatorio de Siguatepeque. Para la precipitación se dispondrán las informaciones obtenidas desde 1956 en la Estación La Gloria, aunque no en forma continua, ya que carecen de los datos correspondientes a los años 1966, 1971, 1990 y 1991. En cuanto a otras variables climatológicas también se disponen los datos desde 1967, con excepción de los años 1972, 1973, 1990 y 1991. Las variables pueden ser expresadas como sigue:

Mes	Temperatura °C	Humedad %	Evaporación mm	Precipitación mm
Enero	23.2	78	147.9	7.3
Febrero	24.0	75	168.5	6.6
Marzo	26.3	70	234.0	6.2
Abril	27.4	69	229.5	36.5
Mayo	27.4	71	206.0	111.5
Junio	26.0	78	147.1	185.6
Julio	25.4	78	158.9	144.1
Agosto	25.7	78	155.3	161.5
Sept.	25.4	79	141.7	213.8
Oct.	24.5	81	126.0	100.5
Nov.	23.7	80	115.0	25.6
Dic.	23.3	79	121.6	12.8
Anual	25.2	76	1,951.5	1,012.0

2.2 Hidrología

2.2.1 Estación Hidrométrica

La observación del nivel de agua y la descarga en la cuenca del Río Grande de Otoro se viene realizando desde 1967 en La Gloria, por la DGRH. Paralelamente con la investigación de campo del Proyecto, se llevó a cabo la observación de niveles continuos de agua de los tributarios del Río Grande de Otoro desde el mes de noviembre de 1992, para conocer las condiciones de variación de caudal de los tributarios existentes. El detalle de cada observatorio es como sigue:

- Río Yucanguare

Equipo: Limnógrafo flotante para un mes y tabla limnimétrica

Localización: N 14°27'47"
O 88°01'03"
Elevación: 593.330 m.s.n.m (tope de la tabla
limnimétrica)
Area de la cuenca: 165.5 km²
Período: De nov. 1992 a sept. 1993
Una vez al mes por el personal de la
Oficina Regional de DGRH en Comayagua

- Río Naranjo

Equipo: Tabla limnimétrica
Localización: N 14°21'09"
O 88°01'30"
Elevación: 578.319 m.s.n.m (tope de la tabla
limnimétrica)
Area de cuenca: 29.4 km²
Período: De nov. 1992 a sept. 1993
Una vez al mes por el personal
contratado

- Río Mixcure

Equipo: Tabla limnimétrica
Localización: N 14°30'19"
O 88°02'09"
Elevación: 604.128 m.s.n.m (tope de la tabla
limnimétrica)
Area de cuenca: 24.9 km²
Período: De nov. 1992 a sept. 1993
Una vez al mes por el personal
contratado

- Río Aro

Equipo: Tabla limnimétrica
Localización: N 14°33'02"
O 88°01'20"

Elevación: 585.385 m.s.n.m (tope de la tabla
limnimétrica)
Área de cuenca: 26.4 km²
Período: De nov. 1992 a sept. 1993
Una vez al mes por el personal de la
Oficina Regional de DGRH en Comayagua

La variación del nivel de agua en cada estación de los ríos Yucanguare, Naranjo y Mixcure se muestra en la Fig. 2.2.1, y las secciones transversales de los ríos así como las curvas H-A-Q en las Fig. 2.2.2 a 2.2.5. Asimismo, en el Cuadro 2.2.1 se muestra el nivel de agua de los Ríos Yucanguare (medición efectuada cada seis horas), Naranjo y Mixcure (medición efectuada diariamente).

A fin de conocer el caudal de descarga de la bocatoma simple situada aguas arriba de la estación hidrométrica del Río Yucanguare, también se tomaron los datos del volumen actual de la toma de agua, cuyos resultados se resumen en el Cuadro 2.2.2.

2.2.2 Descarga de los Ríos

El plan de riego formulado de acuerdo con los resultados del estudio de las cuencas propone hacer uso de los recursos hídricos de seis ríos (Grande de Otoro, Yucanguare, Naranjo, Mixcure, Cumes y Aro) en los que se ubicarán 9 bocatomas (tres y dos de las cuales en los ríos Grande de Otoro y Yucanguare, respectivamente). El análisis de descarga de los ríos del Área de Estudio tiene por objeto, calcular la descarga diaria en cada uno de los sitios de bocatoma, siguiendo los procedimientos que se describen a continuación, basados en los datos recogidos en la estación La Gloria.

(1) Río grande de Otoro

Los sitios de bocatoma propuestos en el Río Grande de Otoro se localizan cerca de la estación La Gloria y tienen las siguientes áreas de captación:

Estación La Gloria	841.1 km ²
Sitio de bocatoma aguas arriba (620 m.s.n.m)	832.1 km ²
Sitio de bocatoma intermedio (592 m.s.n.m)	841.9 km ²
Sitio de bocatoma aguas abajo (566 m.s.n.m)	960.3 km ²

Por lo tanto, la descarga en los sitios propuestos para la bocatoma será establecida aplicando un factor de superficie a los datos de la estación La Gloria.

(2) Tributarios

La fluctuación diaria de los niveles de agua de los afluentes muestra el mismo comportamiento, tal como se ilustra en la Fig. 2.2.1. Esto significa que el régimen de precipitación y el mecanismo de descarga de los afluentes son los mismos en la extensión de la cuenca del Río Grande de Otoro.

La Fig. 2.2.6 muestra la comparación del volumen de descarga en la estación de observación del Río Yucanguare entre los valores observados y los estimados, usando la descarga específica derivada de los datos de la estación La Gloria. El coeficiente de correlación de ambos valores de descarga es de 0.921, por lo tanto, se puede decir que el valor estimado por la descarga específica tiene suficiente precisión. (El volumen observado de la descarga en la estación de Yucanguare incluye 0.75 m³/seg. del volumen de las bocatomas, valor observado durante los meses de agosto

y septiembre en las 12 bocatomas localizadas aguas arriba de la estación.)

Con estos fundamentos, la descarga de los afluentes de la cuenca del Río Grande de Otoro puede ser estimada por la descarga específica derivada de los registros observados en la estación La Gloria, de la misma manera que los sitios de presas propuestos en el Río Grande de Otoro.

Los registros observados en la estación La Gloria, no disponen de las informaciones correspondientes al período de mayo de 1990 hasta abril de 1992. Para cubrir la falta de datos, se procuró reproducir la descarga del período en cuestión mediante el método "tanque de serie" utilizando los valores de precipitación recogidos en la misma estación. Se efectuó la calibración del modelo con los datos de descarga y precipitación correspondientes al período 1978-1979, para determinar el parámetro definitivo del tanque de serie. El parámetro de tanque de serie y los resultados de calibración se ilustran en las Fig. 2.2.7 y 2.2.8, respectivamente.

La descarga media mensual en cada uno de los sitios de presa propuestos pueden ser resumidos como sigue:

Unidad: MMC

Mes	Grande de Otoro			Yucanguare		Naranjo	Mix-cure	Cumes	Aro
	(1)	(2)	(3)	(1)	(3)				
Ene.	20.81	21.05	24.01	3.29	4.06	0.69	0.61	0.51	0.57
Feb.	15.25	15.43	17.60	2.41	2.97	0.50	0.44	0.37	0.42
Mar.	13.81	13.97	15.93	2.19	2.69	0.46	0.40	0.34	0.38
Abr.	12.74	12.89	14.70	2.02	2.48	0.42	0.37	0.31	0.35
Mayo	24.15	24.43	27.87	3.82	4.71	0.80	0.70	0.59	0.66
Jun.	77.24	78.15	89.14	12.13	15.06	2.55	2.25	1.88	2.13
Jul.	54.40	55.04	62.58	8.61	10.61	1.80	1.58	1.33	1.50
Ago.	68.57	69.38	79.14	10.86	13.37	2.27	2.00	1.67	1.89
Sep.	108.35	109.63	125.04	17.15	21.13	3.58	3.15	2.64	2.98
Oct.	91.66	92.74	105.78	14.51	17.87	3.03	2.67	2.24	2.52
Nov.	46.34	46.89	53.48	7.34	9.04	1.53	1.35	1.13	1.28
Dic.	29.70	30.05	34.27	4.70	5.79	0.98	0.86	0.72	0.82
Anual	563.01	569.65	649.74	89.14	108.79	18.61	16.38	13.74	15.50

2.2.3 Descarga de desbordamiento

Las descargas de desbordamiento probables en los sitios propuestos para las presas se calcularán usando los siguientes procedimientos:

(1) Río Grande de Otoro

La estación La Gloria dispone de los datos de observación de la descarga máxima anual (desbordamiento) de los últimos 22 años. Al efectuar el cálculo de probabilidad con estos datos, se obtiene el volumen de descarga máxima probable en el sitio donde se ubica dicha estación, cuyos resultados se reflejan en el siguiente cuadro. Junto con éstos, están los valores de descarga máxima probable en cada sitio propuesto de bocatoma, que fueron calculados de

acuerdo con la relación entre las áreas de cuenca de la estación La Gloria y los sitios de bocatoma.

Sitio	Area cuenca km2	Relaci ón de Relaci ón de área	Desbordamiento probable según años de retorno (m3/seg.)			
			100	50	30	10
La Gloria	841.1	1.000	1500.4	1193.2	993.7	631.8
Sitio de bocatoma sup. (620 m)	832.1	0.989	1483.9	1180.1	982.7	624.9
Sitio de bocatoma medio (592 m)	841.9	1.001	1501.9	1194.4	994.7	632.4
Sitio de bocatoma inf. (566 m)	960.3	1.141	1712.0	1361.4	1133.8	720.9

(2) Otros tributarios

Para la estimación de las descargas de desbordamiento en los tributarios, se aplicó la Fórmula Racional. A continuación se resumen los valores del tiempo de llegada del desbordamiento calculado por la fórmula de Kraven y la intensidad de lluvia durante el tiempo de llegada del desbordamiento calculado por el método de coeficiente específico:

Sitio propuesto para presa	Area de cuenca km2	Tiempo de llegada desborda- miento hr	Intensidad de lluvia durante tiempo de llegada del desbordamiento (mm/hr)			
			10 años	30 años	50 años	100años
Río Yucanguare (1) Superior	131.7	2.29	25.74	30.18	32.68	35.53
(2) Inferior	162.2	2.39	24.94	29.27	31.71	34.50
(3) Naranjo	27.5	2.05	27.89	32.58	35.28	38.28
(4) Mixcure	24.2	1.86	29.87	34.78	37.65	40.78
(5) Cumes	20.3	1.64	32.54	37.72	40.82	44.12
(6) Aro	22.9	1.58	33.35	38.61	41.78	45.12

Tomando los datos arriba mencionados y el coeficiente de escurrimiento de 48%, obtenido de los datos de la estación La Gloria, las descargas de desbordamiento de diseño para cada probabilidad de retorno pueden resumirse como sigue:

Sitio propuesto de presa	Descarga de desbordamiento de diseño para cada período de retorno (m3/seg.)			
	10 años	30 años	50 años	100 años
(1) Yucanguare (sup.)	480.24	563.04	609.77	662.98
(2) Yucanguare (inf.)	573.04	672.74	728.64	792.78
(3) Naranjo	108.66	126.94	137.44	149.15
(4) Mixcure	102.40	119.23	129.07	139.82
(5) Cumes	93.58	108.48	117.39	126.88
(6) Aro	108.20	125.26	135.55	146.40

En el cálculo del volumen de descarga de las quebradas existentes en el Area de Estudio, necesario para el diseño de las obras propuestas en el Proyecto, se aplicarán los siguientes valores de descarga específica que son los resultados del cálculo basados en los datos del cuadro anterior:

Probabilidad de retorno (años)	10	30	50	100
Descarga específica m3/seg/km2	4.1	4.8	5.2	5.6

CUADRO 1.1.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS PROMEDIOS MENSUALES EN LA ESTACION LA GLORIA

ESTACION : LA GLORIA
 LATITUD : 14-26-59
 LONGITUD : 87-58-31

CURNCA : ULUA
 ELEVACION : 600 msnm

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
TEMPERATURA (°C)													
MEDIA	23.2	24.0	26.3	27.4	27.4	26.0	25.4	25.7	25.4	24.5	23.7	23.3	25.2
MINIMA	12.6	12.2	13.2	15.5	17.2	18.4	17.7	18.4	18.1	16.7	14.5	12.7	15.6
MAXIMA	33.8	35.5	37.6	38.4	37.8	34.7	33.3	33.4	33.3	32.3	32.7	33.2	34.7
HUMEDAD RELATIVA (%)	78	75	70	69	71	78	78	78	79	81	80	79	76
EVAPORACION (mm)	147.9	168.5	234.0	229.5	206.0	147.1	158.9	155.3	141.7	126.0	115.0	121.6	1951.5
PRECIPITACION (mm)	7.3	6.6	6.2	36.5	111.5	185.6	144.1	161.5	213.8	100.5	25.6	12.8	1012.0
VIENTO (KM/H)	2853	2897	3478	3305	2944	2428	2767	2708	2578	2496	2529	2558	2795
BRILLO SOLAR (HORAS)	187.5	190.6	230.7	208.4	184.9	184.9	209.0	215.5	166.3	151.2	150.7	166.4	187.2

* VIENTO Y BRILLO SOLAR : SIGUATEPEQUE

CUADRO 2.2.1 REGISTRO DEL NIVEL DE AGUA EN LOS PRINCIPALES TRIBUTARIOS
(RIO NARANJO Y MIXCURE)

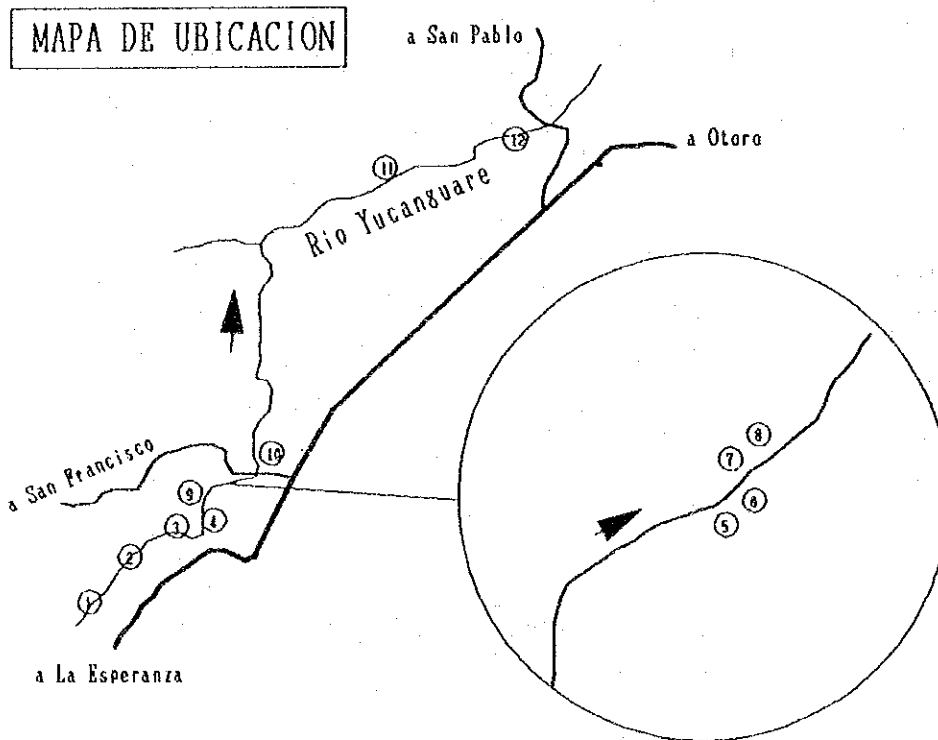
Dia	'92 Nov		'92 Dic		'93 Ene		'93 Feb		'93 Mar		'93 Abr		'93 May		'93 Jun		'93 Jul		'93 Ago		'93 Sep			
	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F		
1	14	5	16	0	12	0	20	0	10	0	13	0	5	2	3	5	2	5	0	2	0	2	0	
2	15	5	16	5	11	0	19	2	8	0	11	5	7	0	2	2	1	5	0	2	0	2	0	
3	15	0	17	5	10	0	17	0	5	0	11	0	8	0	7	5	2	2	0	5	0	2	0	
4	14	2	16	0	9	0	17	0	5	0	9	5	3	2	6	5	2	0	0	5	0	2	0	
5	14	0	15	5	9	0	15	5	5	5	9	5	4	5	8	5	2	2	0	5	0	2	0	
6	13	5	15	0	6	5	15	2	8	0	9	5	2	5	7	5	2	0	0	5	0	2	0	
7	14	5	14	5	6	0	14	2	8	2	10	0	4	5	7	0	0	5	0	2	0	2	0	
8	13	5	14	5	6	0	13	5	8	0	9	5	3	5	7	0	0	1	5	0	2	0	2	0
9	12	5	14	2	6	2	13	5	8	5	9	5	5	0	5	0	5	0	2	4	0	2	0	
10	12	0	13	0	6	2	13	2	6	5	9	0	3	5	3	5	2	0	0	4	0	2	0	
11	11	5	12	5	7	0	13	2	7	0	9	2	3	0	7	5	0	0	0	4	0	2	0	
12	25	5	30	5	7	2	3	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	15	5	30	5	7	5	12	5	5	0	3	0	3	5	0	0	1	5	0	0	0	0	0	
14	14	2	28	5	8	0	12	5	4	5	7	0	5	5	10	0	0	0	0	3	2	0	0	
15	14	5	18	5	8	0	12	0	4	5	7	2	7	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	
16	11	5	16	0	6	5	12	2	5	5	7	0	4	5	9	5	0	0	0	0	0	0	0	
17	14	5	11	0	15	2	8	5	12	0	5	5	7	0	4	2	8	5	0	0	0	0	0	
18	16	5	0	2	7	5	11	5	6	5	7	5	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	15	5	0	2	6	2	14	2	8	0	11	5	6	5	7	5	0	0	0	0	0	0	0	
20	14	0	7	5	6	5	13	5	8	0	11	0	7	8	9	0	2	0	0	0	0	0	0	
21	13	5	7	0	6	2	13	0	5	5	10	5	8	2	8	2	2	0	0	0	0	0	0	
22	13	5	7	5	6	0	13	2	7	0	12	0	7	5	7	2	1	2	7	5	0	0	0	
23	15	5	6	5	6	2	13	5	7	5	11	5	4	5	6	5	1	5	0	0	0	0	0	
24	13	0	6	2	6	5	14	0	6	5	11	0	3	5	6	5	2	0	0	0	0	0	0	
25	9	5	5	5	11	0	14	5	5	5	10	2	4	5	6	5	2	0	0	0	0	0	0	
26	8	5	5	2	10	0	13	5	5	0	10	5	5	0	6	5	4	0	0	0	0	0	0	
27	17	2	7	5	13	0	5	0	11	0	5	5	7	0	3	5	7	0	9	5	0	0	0	
28	15	5	17	0	8	0	13	2	5	2	10	5	5	2	8	0	3	0	0	0	0	0	0	
29	14	2	16	0	8	5	15	0	5	2	10	0	5	0	2	2	5	8	0	0	0	0	0	
30	14	5	15	2	14	5	12	5	7	5	11	5	2	5	1	5	3	0	0	0	0	0	0	
31	10	5	22	0	13	5	14	5	2	5	7	0	2	5	7	0	2	5	0	0	0	0	0	

L.E. cm : LECTURA DE ESCALA EN cm N : RIO NARANJO M : RIO MIXCURE

CUADRO 2.2.2 RESULTADOS DE LA MEDICION DE VOLUMEN DE LA TOMA DE AGUA EN LA PRESA EXISTENTE

Unidad : m3/seg

Ubicación	Ago.18	Ago.25	Sep.1	Sep.8	Sep.14
①	-	-	-	-	-
②	0.018	0.084	-	-	-
③	-	-	-	-	-
④	0.019	0.019	0.038	0.035	0.003
⑤	0.198	0.191	0.264	0.034	0.061
⑥	0.023	0.147	0.009	0.062	0.185
⑦	0.190	0.156	0.146	0.080	0.094
⑧	0.017	0.018	0.006	-	-
⑨	0.002	-	-	-	-
⑩	0.054	0.008	0.187	-	-
⑪	0.135	0.072	0.074	-	-
⑫	0.083	0.080	0.001	-	-
Total	0.739	0.775	0.725	0.211	0.343



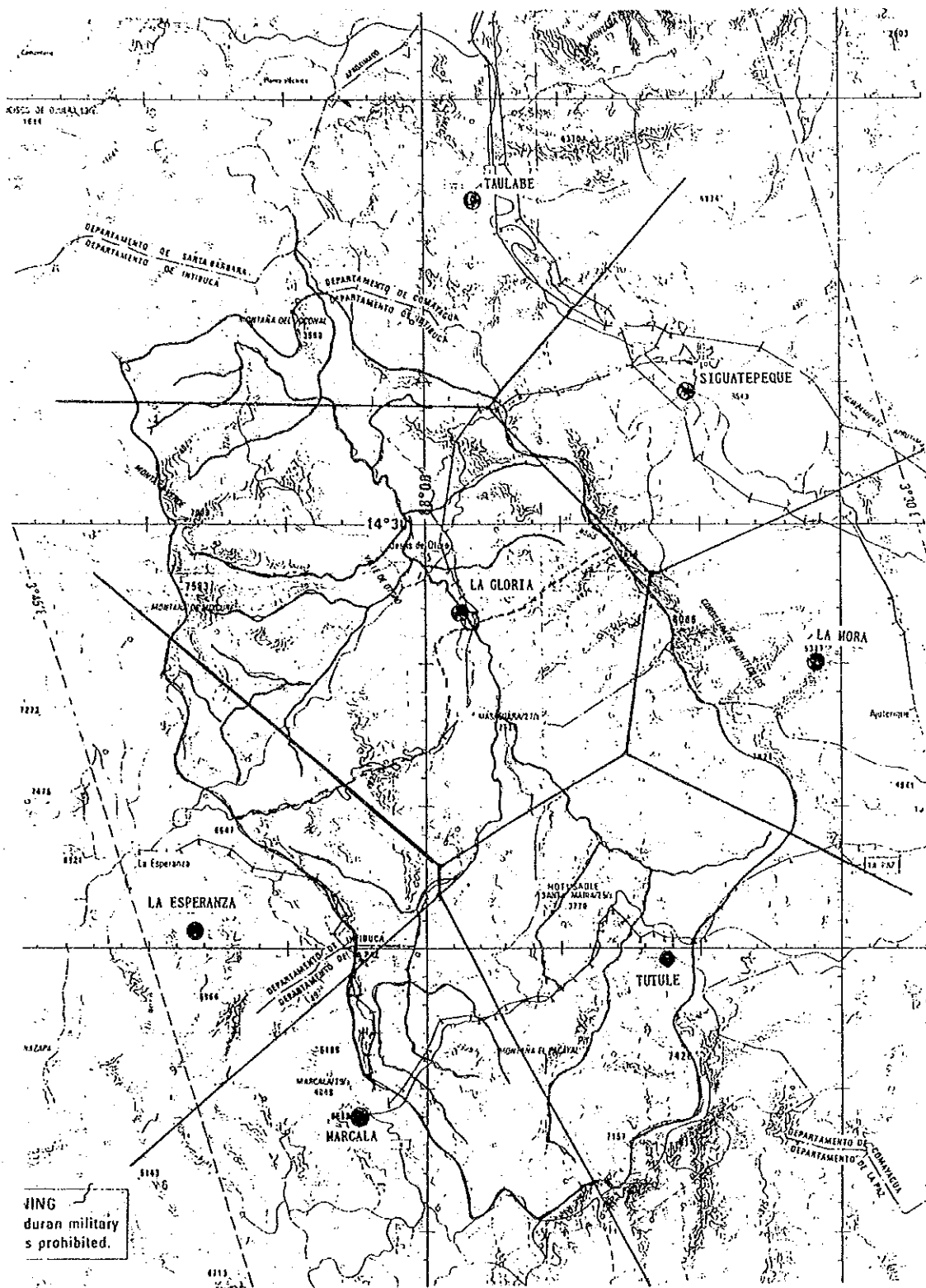


Fig. 1.1.1 POLIGONOS DE THISEN

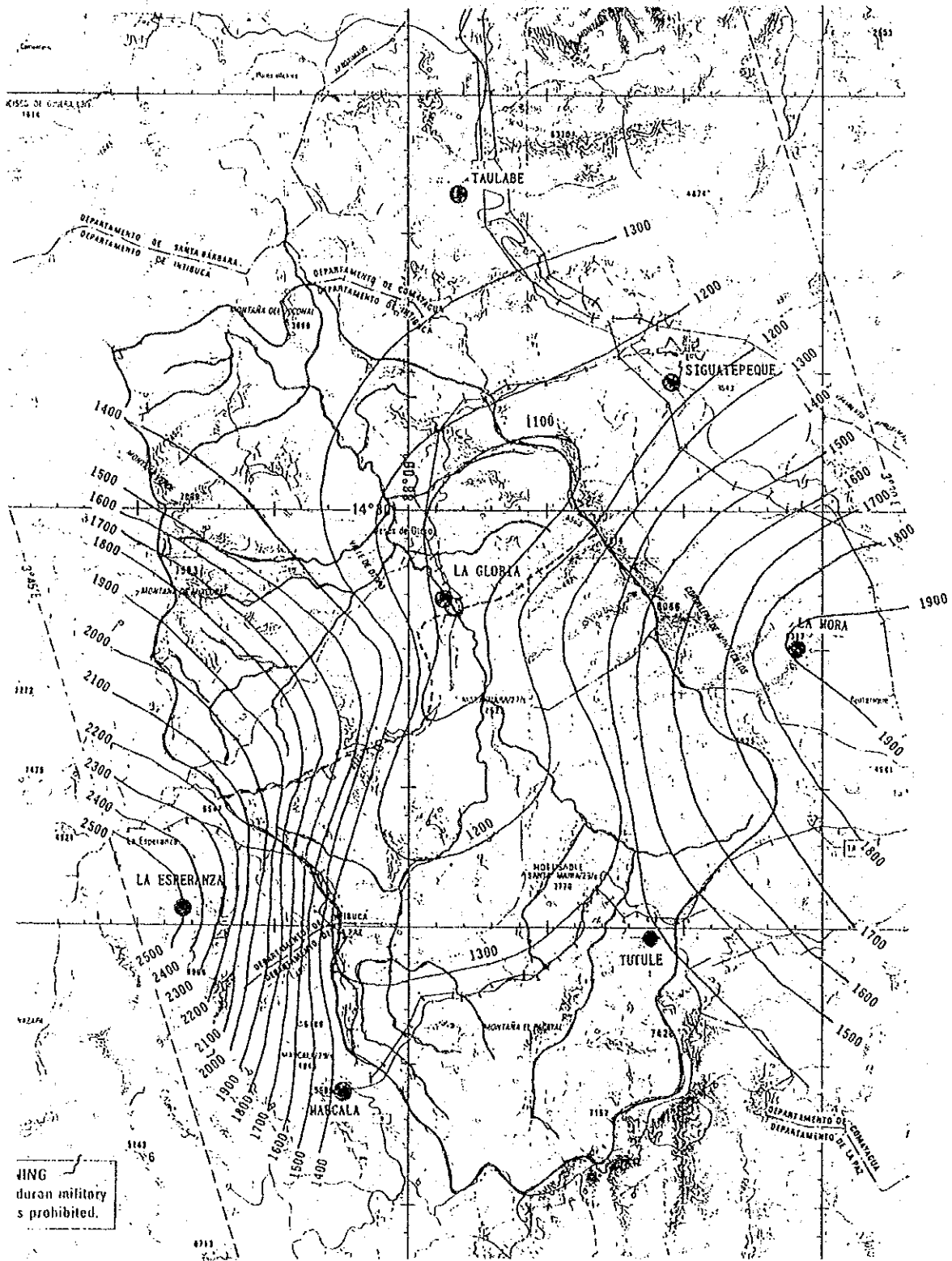


Fig. 1.1.2 MAPA DE ISOYETAS

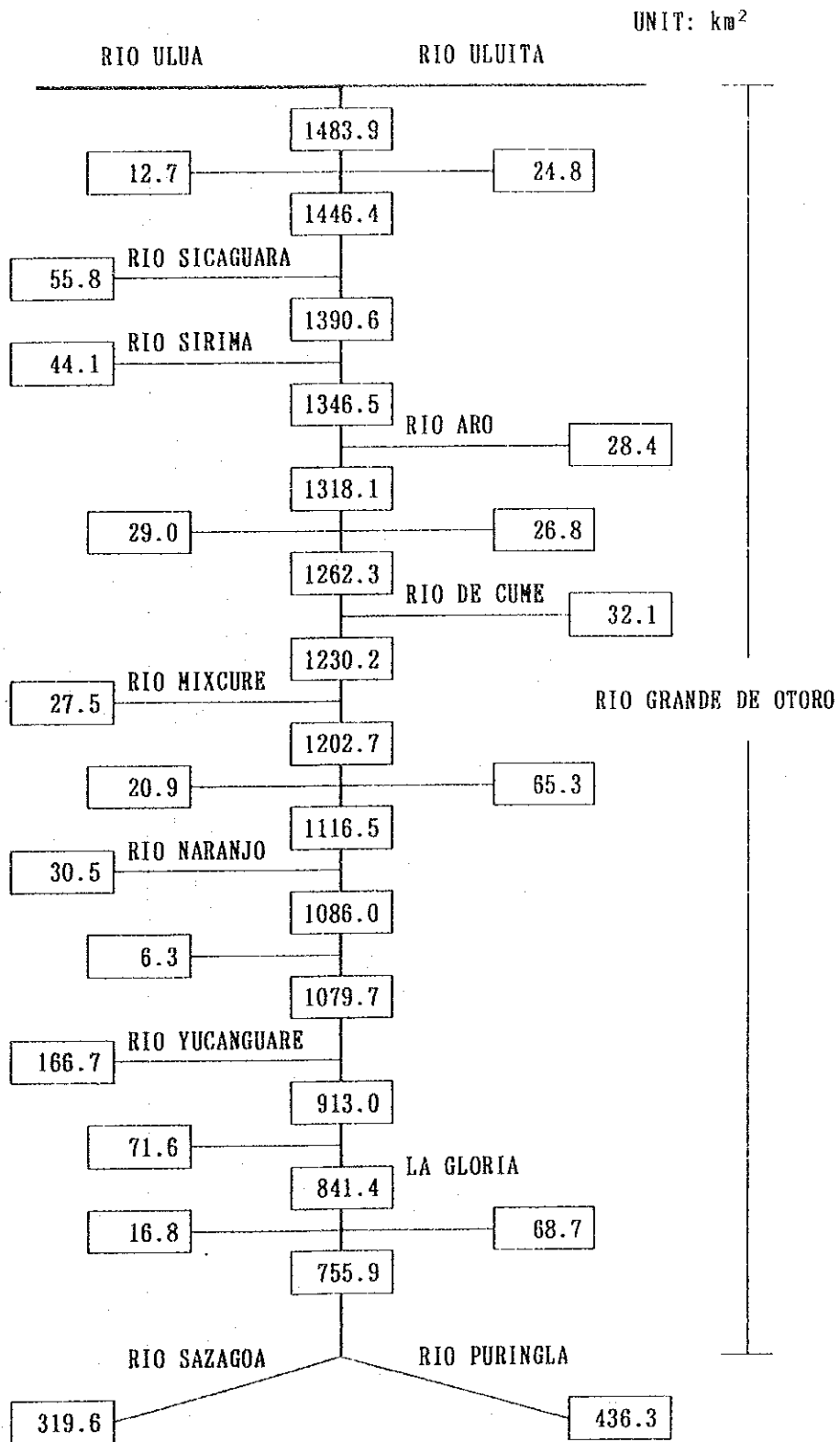


Fig. 1.2.1 DIAGRAMA DE LA CUENCA DEL RIO

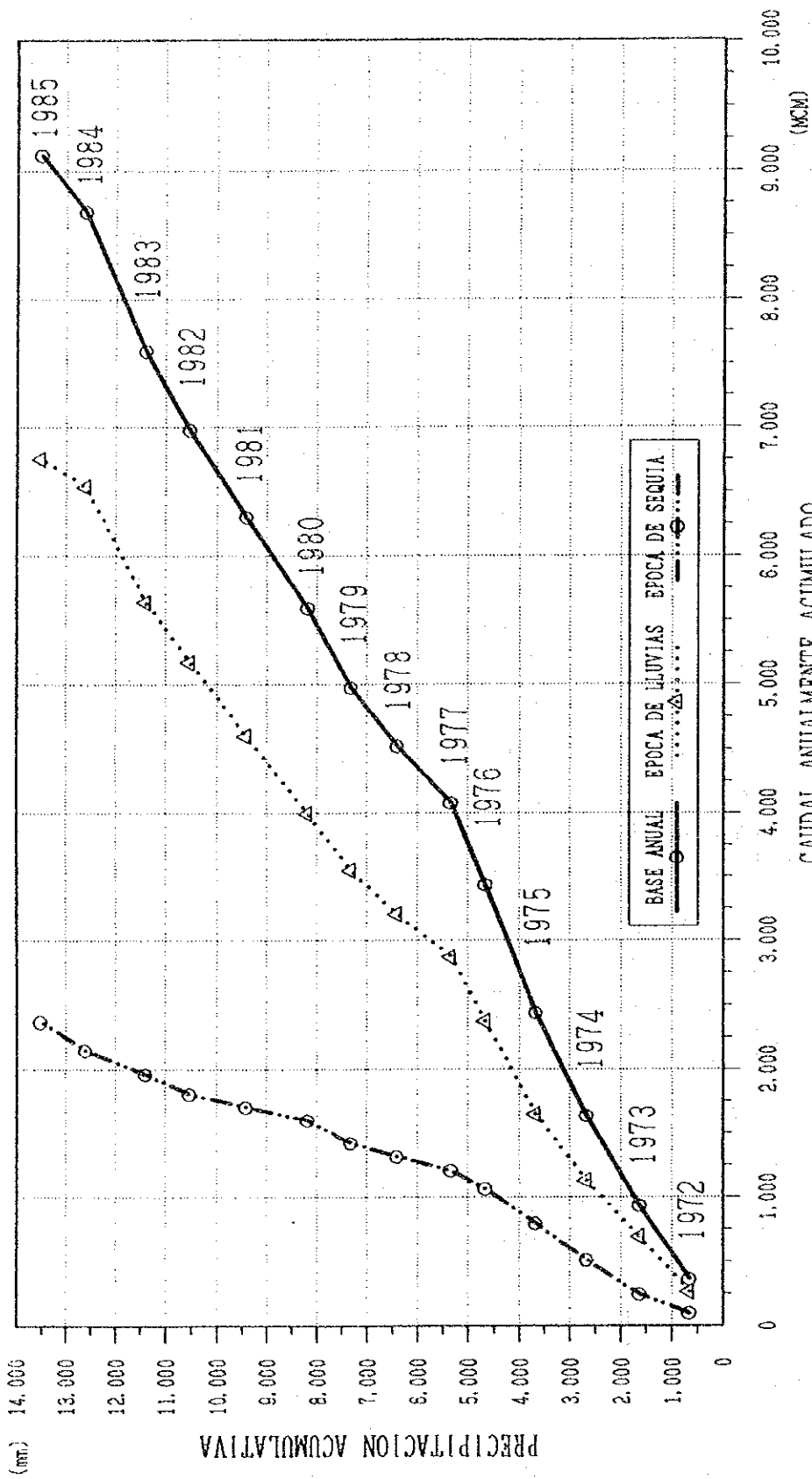


Fig. 1.2.2 CURVA DE PRECIPITACIONES Y CAUDALES ACUMULADAS COMPARADOS

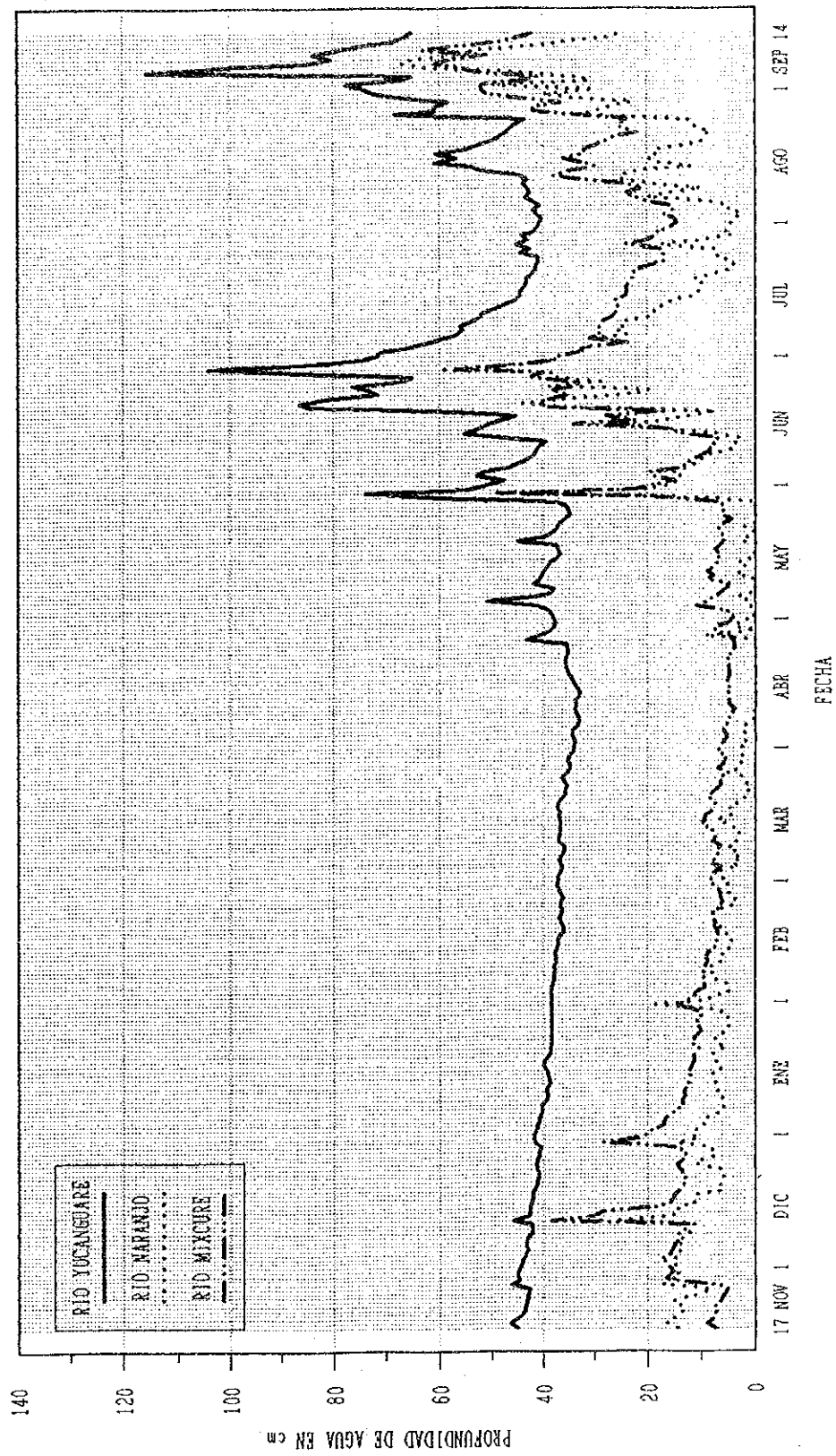
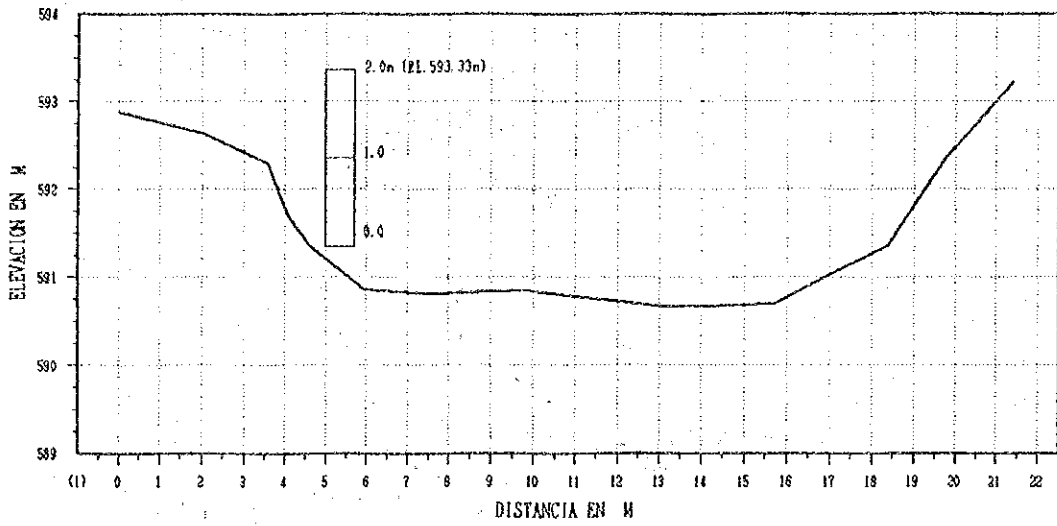
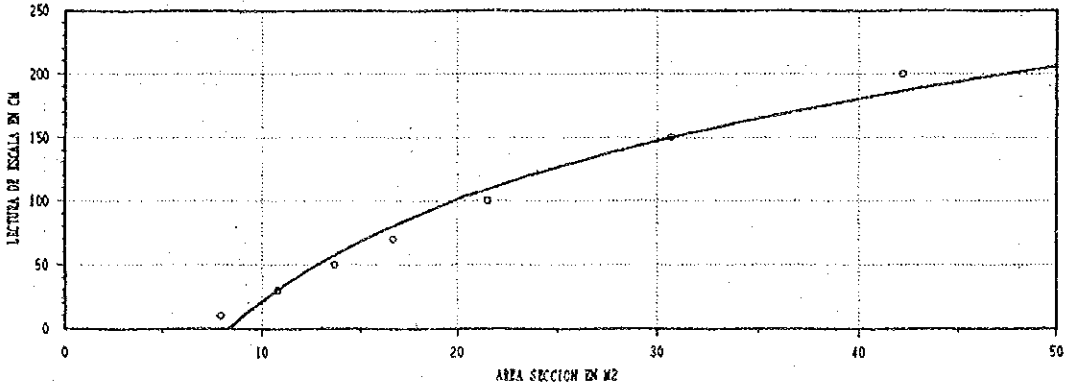


Fig. 2.2.1 NIVEL DE AGUA EN CADA ESTACION DE OBSERVACION

RIO YUCANGUARE



RIO YUCANGUARE H-A



RIO YUCANGUARE H-Q

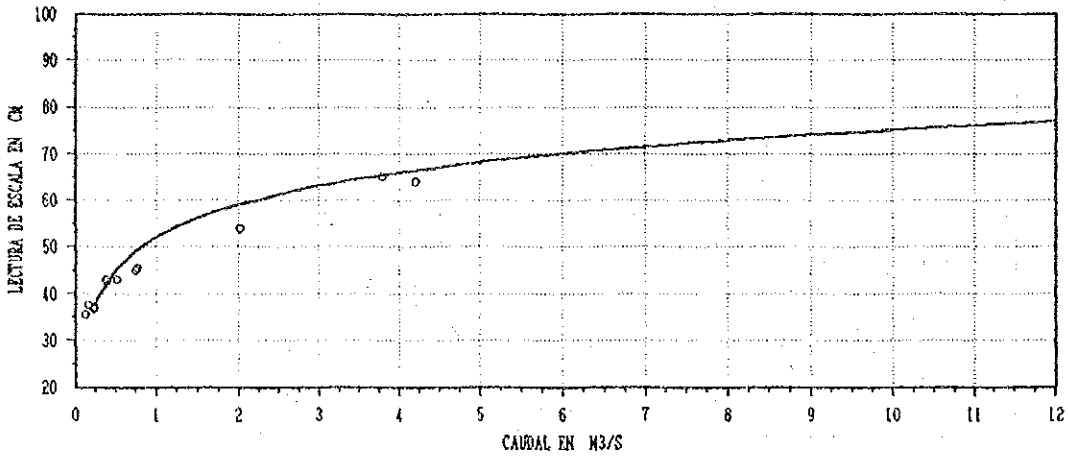


Fig. 2.2.2 CURVAS H-A-Q EN RIO YUCANGUARE

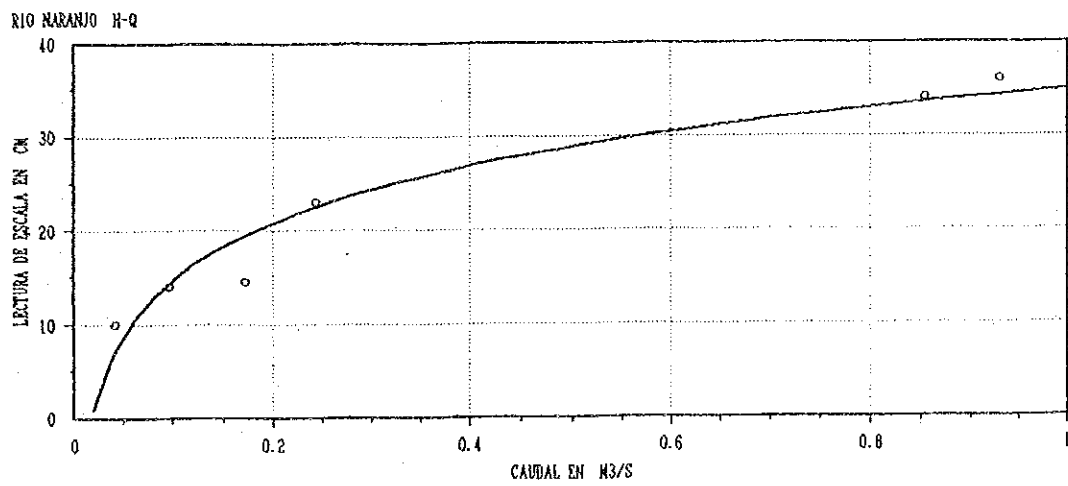
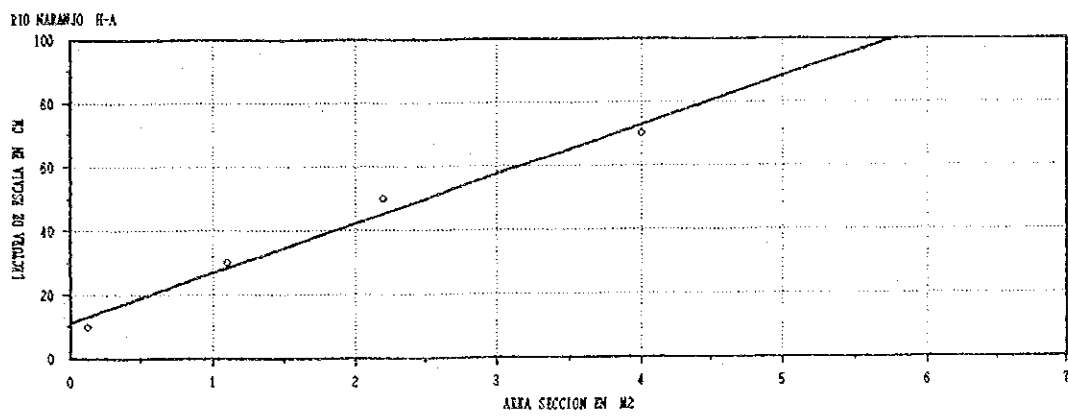
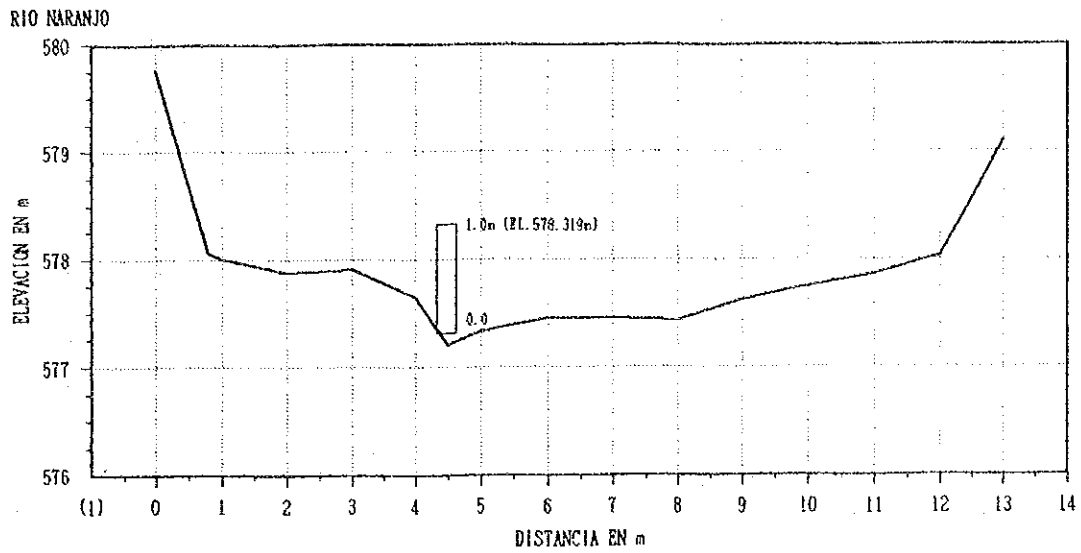
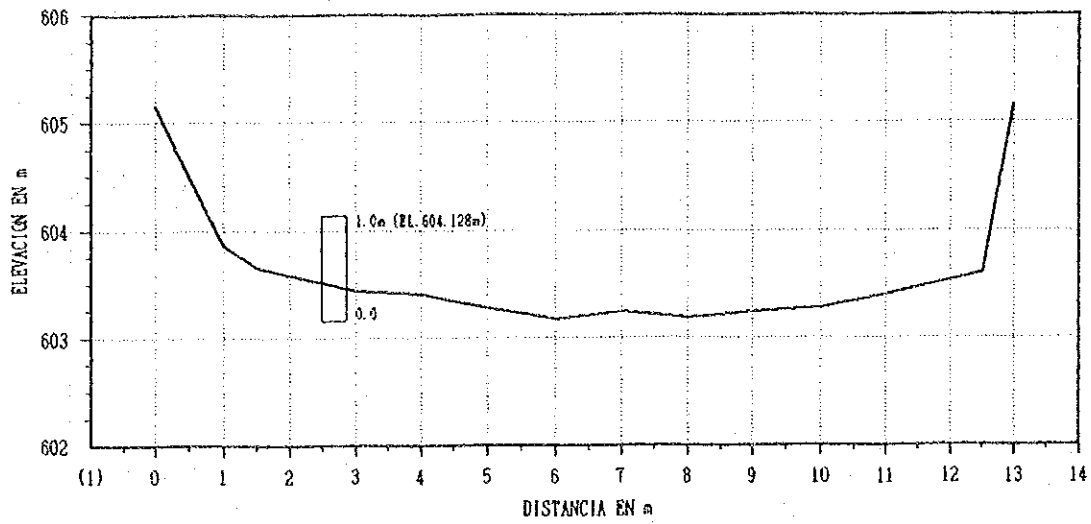
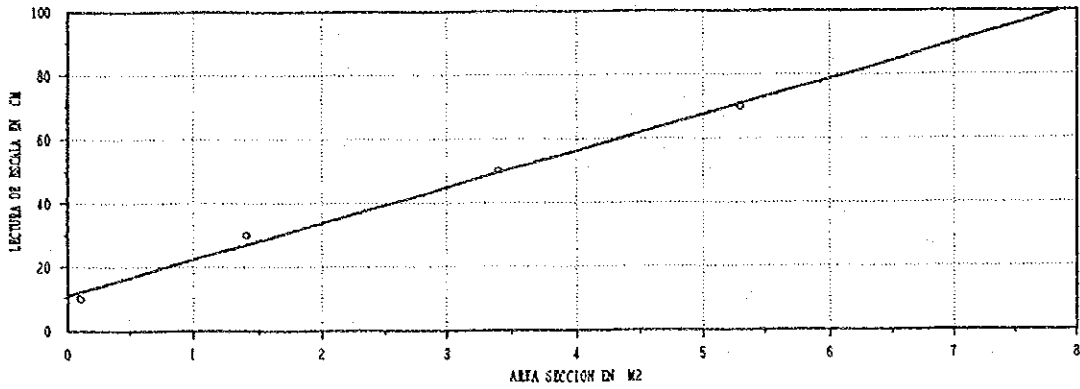


Fig. 2.2.3 CURVAS H-A-Q EN RIO NARANJO

RIO MIXCURE



RIO MIXCURE H-A



RIO MIXCURE H-Q

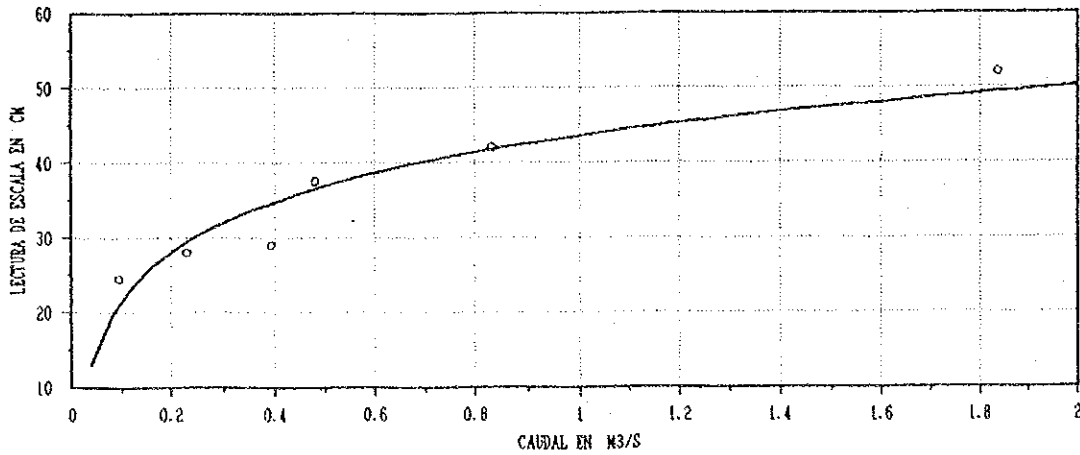


Fig. 2.2.4 CURVAS H-A-Q EN RIO MIXCURE

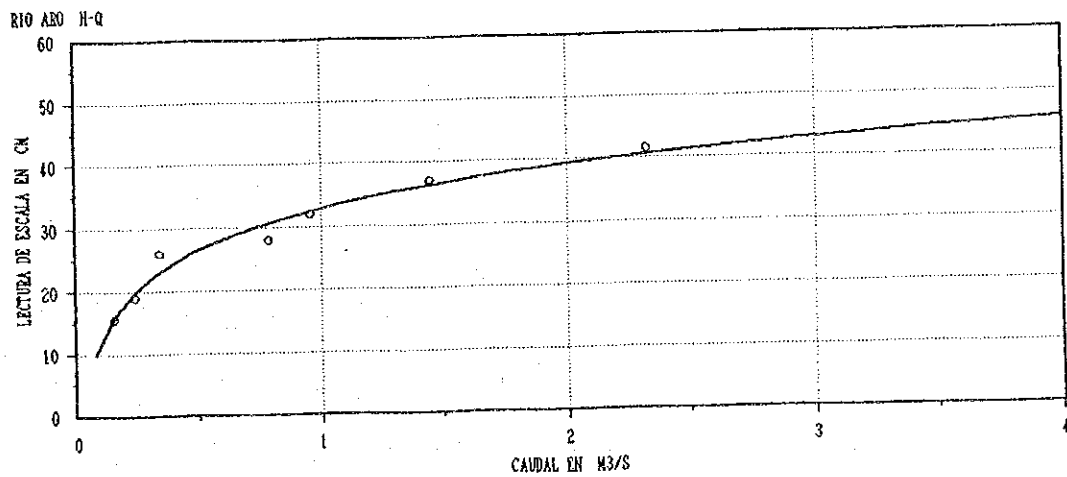
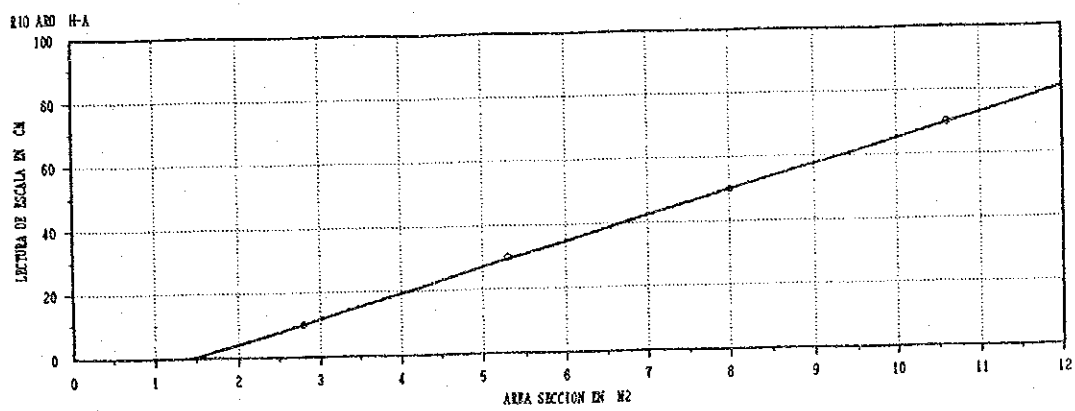
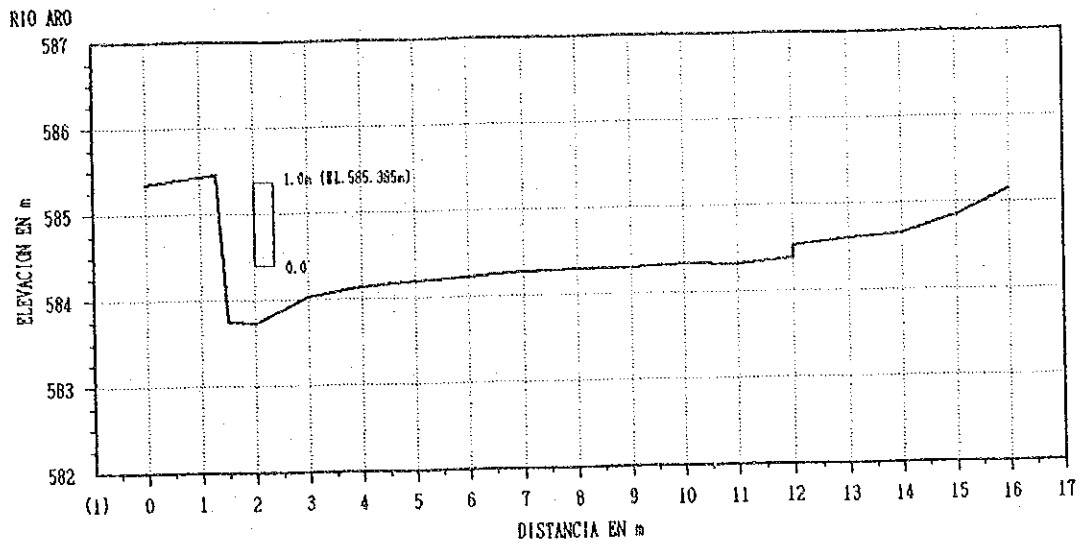
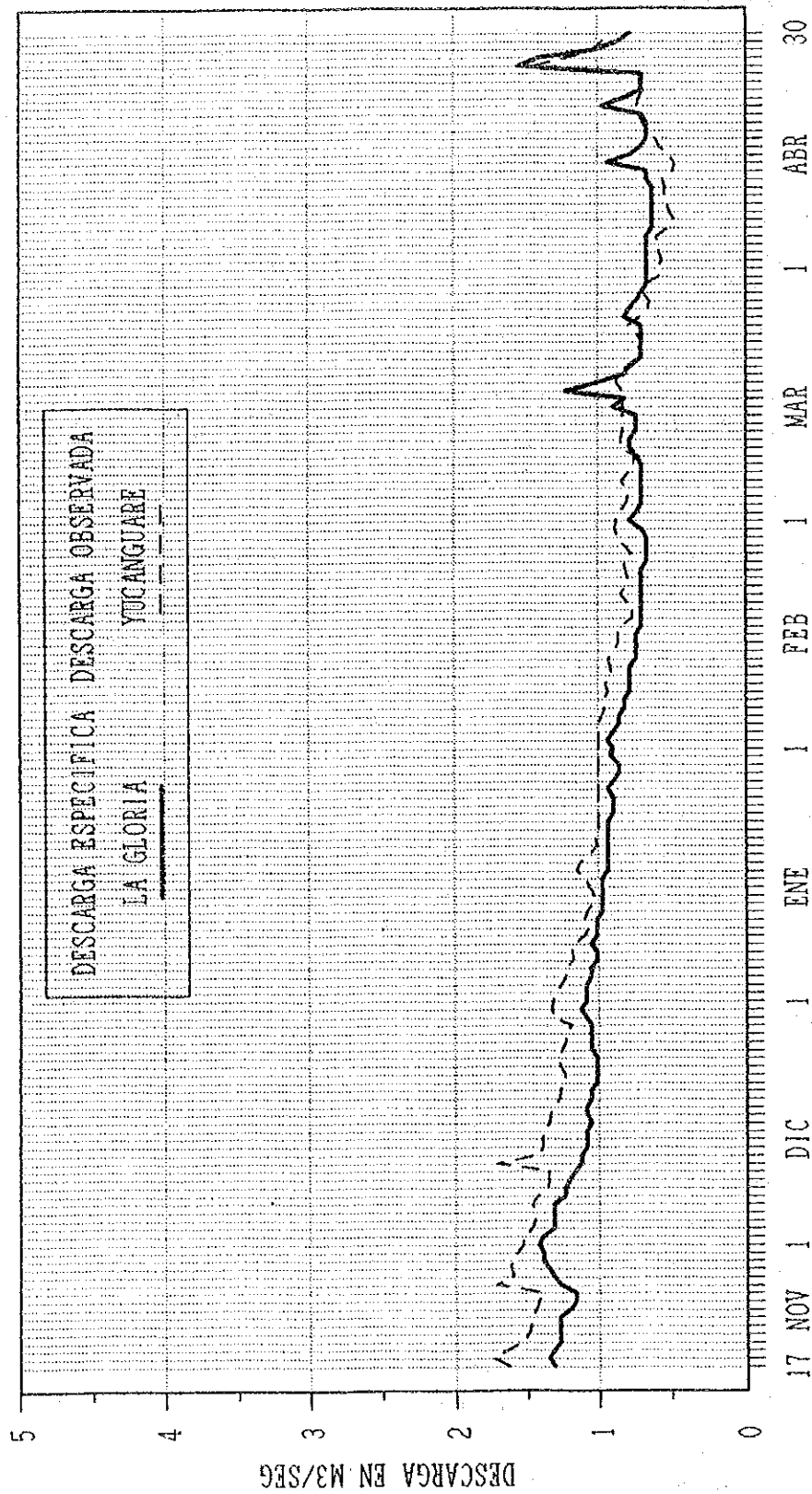


Fig. 2.2.5 CURVAS H-A-Q EN RIO ARO



FECHA (1992 -1993)

Fig. 2.2.6 COMPARACION DE CAUDALES EN RIO YUCANGUARE

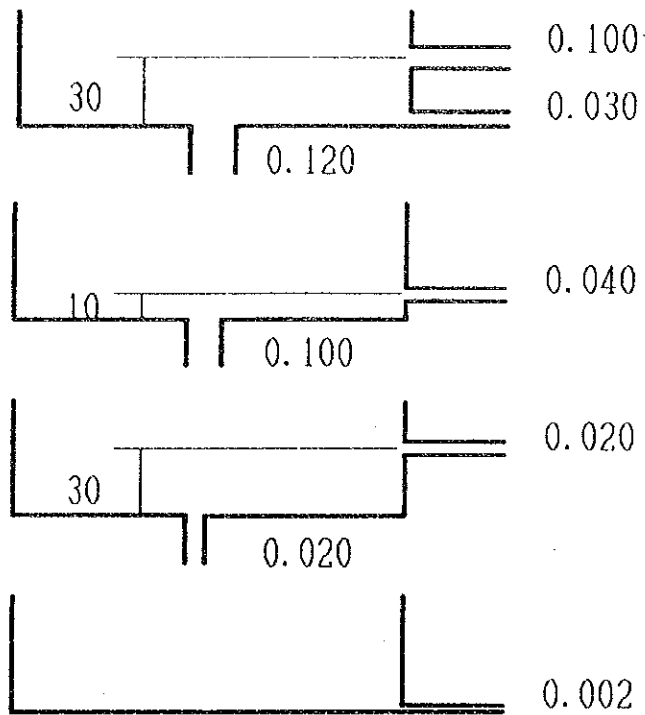


Fig. 2.2.7 PARAMETRO DEL TANQUE DE SERIE

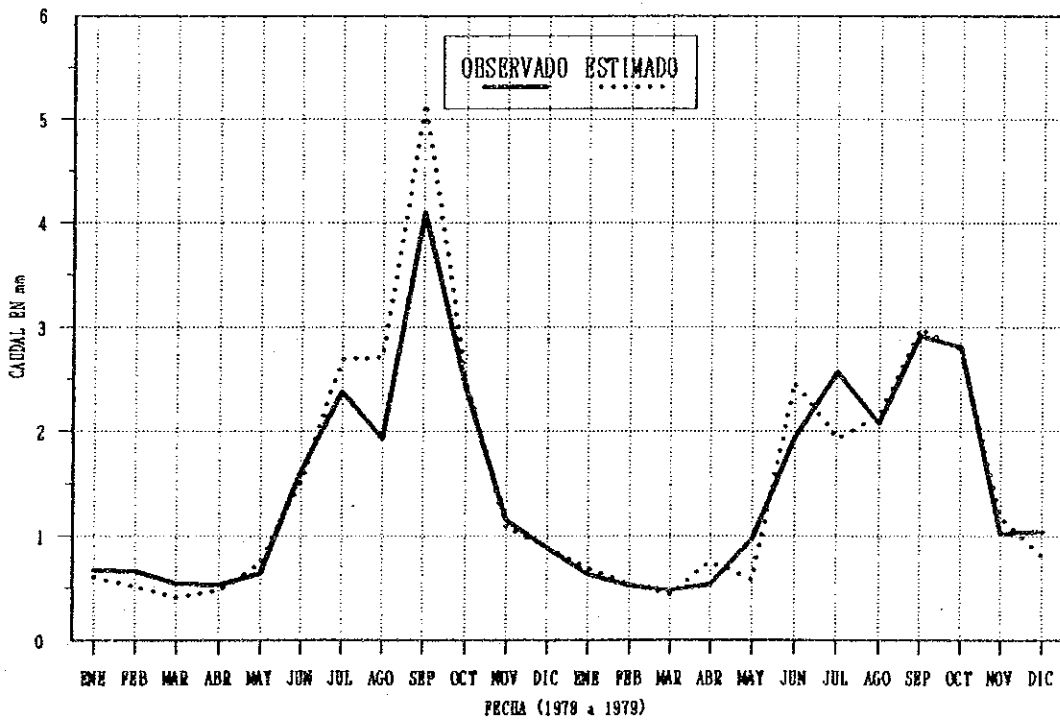


Fig. 2.2.8 RESULTADOS DE CALIBRACION DEL TANQUE DE SERIE

ANEXO B

SUELO Y USO DE LA TIERRA

ANEXO B
SUELO Y USO DE LA TIERRA
INDICE

	Página
1. Estudio del Suelo y del Uso de la Tierra	
1.1 Suelos	B-1
1.1.1 Informes Existentes sobre Estudio de Suelos	B-1
1.1.2 Estudio de Campo	B-1
1.1.3 Análisis de Laboratorio	B-4
1.1.4 Clasificación y Distribución de Suelos	B-7
1.2 Clasificación de la Tierra	B-16
1.2.1 Normas de Clasificación	B-16
1.2.2 Simbolización de las Clases	B-18
1.2.3 Resultados de la Clasificación de la Tierra	B-21
1.3 Uso de la Tierra	B-22
1.3.1 Metodología de Estudio	B-22
1.3.2 Resultados	B-23
2. Plan de Uso de la Tierra	
2.1 Características de la Tierra según Propiedades de Suelos	B-25
2.2 Desarrollo de la Tierra	B-26
2.3 Tenencia de la Tierra y Tamaño de Fincas	B-26
2.4 Propiedades de Suelos y Cultivos Posibles	B-26
2.5 Desarrollo de Riego y el Plan de Uso de la Tierra	B-29

ANEXO B SUELO Y USO DE LA TIERRA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

CUADRO 1.1.1	RESULTADOS DE EXAMEN DE PERFILES DE SUELOS	BC - 1
CUADRO 1.1.2	LISTA DE MUESTRA DE SUELOS	BC - 27
CUADRO 1.1.3	ARTICULO Y PROCEDIMIENTOS DE LOS ANALISIS	BC - 29
CUADRO 1.1.4	PROPIEDADES FISICAS DE SUELOS	BC - 33
CUADRO 1.1.5	DISTRIBUCION TRIFASICO DE SUELOS	BC - 37
CUADRO 1.1.6	PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS	BC - 39
CUADRO 1.1.7	DISTRIBUCION DE UNIDADES DE SUELOS	BC - 45
CUADRO 1.1.8	RESULTADOS DE LA CLASIFICACION TAXSONOMICA	BC - 46
CUADRO 1.2.1	CLASIFICACION DE LA TIERRA POR CAPACIDAD DE USO	BC - 47
CUADRO 1.3.1	USO ACTUAL DE TIERRA	BC - 49
CUADRO 1.3.2	ESPECIES VEGETALES IDENTIFICADOS EN VALLE DE OTORO	BC - 50
CUADRO 2.1.1	ALTERACION DE ESTADO DE UTILIZACION DE TIERRA CON DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO	BC - 51

FIGURA

FIGURA 1.1.1	PUNTOS DE EXAMEN DE PERFILES DE SUELOS EN CALICATAS ABIERTAS	BF - 1
FIGURA 1.1.2	MAPA DE UNIDADES DE SUELOS	BF - 2
FIGURA 1.3.1	USO ACTUAL DE TIERRA	BF - 3
FIGURA 2.1.1	PLAN DE USO DE TIERRA	BF - 4

1. Estudio del Suelo y del Uso de la Tierra

1.1. Suelos

1.1.1 Informes Existentes sobre Estudio de Suelos

El primer estudio sistemático de los suelos hondureños fue llevado a cabo por SIMMONS, C. y CASTELLANOS, V. en 1959-1963, cuyos resultados fueron presentados en un informe de la Organización de Estados Americanos (OEA) en 1962. Dentro de dicho estudio, los suelos fueron clasificados en 10 categorías de acuerdo con su potencial de desarrollo agrícola, aclarando además, que ellos son aptos para cualquier tipo de cultivos locales. Posteriormente, Simmons preparó el informe final donde identificó 30 suelos y 7 clases de tierra.

En cuanto a los suelos del valle, la Sección de Suelos de la Dirección Ejecutiva del Catastro (DEC) dispone de informaciones sobre una parte de las tierras agrícolas del valle, pero no en su totalidad.

1.1.2 Estudio de Campo

1.1.2.1 Recopilación de Informes

Las informaciones sobre los suelos hondureños, que servirían de fundamento para el estudio preliminar, fueron suministradas por el Departamento de Suelo de la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de RRNN durante las Fases I y II.

1.1.2.2 Estudio In Situ

Bajo la colaboración del mismo personal, se llevó a cabo el reconocimiento de unas 8,140ha. a fin de conocer la distribución de suelos en el Area de Estudio. Aproximadamente 7,500 ha. fueron estudiadas durante la Fase I, de las cuales en la Fase II se reestudiaron unas 3,600 ha. y se estudiaron adicionalmente otras 640 ha.

En el estudio in situ durante la Fase I se utilizaron los mapas topográficos (de escala 1:50,000) del Instituto Geográfico Nacional y ortofotos (de 1:10,000). Algunos de los puntos fueron identificados mediante el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Por otra parte, el reconocimiento y la identificación de la Fase II se basaron en la observación estereoscópica de las fotografías aéreas (1:20,000) tomadas durante la fase anterior y sus copias amplificadas (de 1:10,000). Así, se lograron identificar claramente la delimitación de las unidades de suelos que no se conseguía con las ortofotos. Al igual que la fase anterior, se utilizó el GPS para confirmar algunos puntos.

(1) Estudio mediante perforación por barrena

Las pruebas con barrena se efectuaron a razón de una cada 100 ha. durante la Fase I, previo al estudio del perfil del suelo mediante perforación de prueba, a fin de obtener las informaciones sobre la profundidad del estrato del suelo efectivo, composición, consistencia, color, reacción al ácido clorhídrico, contenido de gravas, piedras y otros elementos gruesos, etc. Adicionalmente, se observaron la pendiente del suelo superficial, estado biológico, condiciones de drenaje, humedad, estado de erosión y erodibilidad. Las pruebas de la Fase I fueron efectuadas en un total de 70 puntos.

Posteriormente, en la Fase II se completó el estudio de los puntos que no habían sido investigados en la fase anterior, principalmente en torno a las áreas correspondientes al primer subproyecto (margen izquierda del Río Grande de Otoro) y el segundo (margen derecha del mismo), así como en los puntos intermedios entre los sitios estudiados en esta fase. Asimismo, el estudio abarcó el área del octavo subproyecto, que no se tocó en la fase anterior. La metodología fue igual que la anterior y se perforaron un total de 60 puntos.

(2) Estudio del Perfil del Suelo mediante Perforación de Prueba

El perfil de los suelos fue observado mediante perforación de prueba, a una profundidad de 1 m., aunque en algunos puntos no se alcanzaron este nivel por condiciones particulares de la localidad. La prueba se basó, fundamentalmente, sobre los procedimientos del "Soil Survey Manual No. 18 (USDA)", con modificaciones necesarias adaptadas a las particularidades del país.

En cada perfil del suelo se observaron: la estratigrafía, estrato del suelo efectivo, textura, estructura, consistencia, contenido de gravas y piedras, reacción al HCl 10%, color, dureza, nivel freático, radicación, condiciones de drenaje, etc. Adicionalmente, se observaron la distribución de afloramientos rocosos, el paisaje, la pendiente y la vegetación de los lugares.

Los puntos de perforación fueron en total 51 (26 en la Fase I y 25 en la Fase II), cuya ubicación se ilustra en la Figura 1.1.1.

(3) Muestreo

De los horizontes más representativos de cada perfil perforado, se extrajeron las muestras de suelos, las que fueron sometidas al análisis de propiedades químicas y físicas en el laboratorio del Departamento de Suelo de la Secretaría de RRNN en Tegucigalpa.

1.1.2.3 Resultados del Estudio de Campo

Los resultados obtenidos durante el estudio in situ sobre el perfil de suelos se detallan en el Cuadro 1.1.1.

1.1.3 Análisis de Laboratorio

1.1.3.1 Lista de Muestras Analizadas

El Cuadro 1.1.2 es la lista de las muestras los suelos representativos recogidos durante las pruebas de perforación, que fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Secretaría de RRNN.

1.1.3.2 Variables Analizadas y su Metodología

Las muestras llevadas al laboratorio fueron sometidas al análisis de propiedades físicas y químicas, de acuerdo con el contrato firmado entre la Misión de Estudio y la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de RRNN. Las variables analizadas y su metodología se detallan en el Cuadro 1.1.3. Adicionalmente, se midió la distribución de las tres fases del suelo para las 119 muestras del "testigo" extraídas de 44 puntos perforados, mediante el uso del medidor trifásico del suelo.

1.1.3.3 Resultados del Análisis de Laboratorio

Las propiedades físicas, la distribución de las tres fases y las propiedades químicas de las muestras del suelo identificadas durante el análisis de laboratorio se detallan en los Cuadros 1.1.4, 1.1.5 y 1.1.6, respectivamente.

(1) Propiedades Físicas

El peso específico aparente de los suelos que se distribuyen dentro del valle oscila alrededor de 1.5, exceptuando el suelo aluvial, lo cual indica que no han sido influenciados por la precipitación de las cenizas volcánicas. El peso específico aparente del suelo aluvial, por su lado, es relativamente bajo variando entre 1.1 y 1.3. Sin embargo, se deduce que tampoco en este caso fue influenciado por las cenizas volcánicas, ya que su valor no baja de 1.0.

Los valores que se obtienen de la curva de humedad del suelo pF indican las propiedades de retención, filtración y drenaje de agua que tienen los suelos, variando sus resultados según la unidad del suelo. Cuando el subsuelo tiene una acumulación de arcilla, su capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo son, generalmente, altas. Sin embargo, aunque el subsuelo tenga alto contenido de arcilla, la humedad varía según la unidad del suelo. La diferencia se deriva de la naturaleza de la arcilla presente; es decir, la capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo son bajas cuando predomina el caolín o arcilla mica, mientras que si predomina montmorillonita, los valores son altos. El suelo aluvial presenta diferente perfil, puesto que generalmente el subsuelo es arenoso, presentando muy raras veces la

acumulación de arcilla, por lo que la capacidad de campo es relativamente baja.

La capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo constituyen variables muy importantes para conocer los efectos de riego. En el caso de presentar altos valores, el suelo es capaz de retener el agua durante un período prolongado, por lo que puede ser destinado al arrozal bajo riego. Sin embargo, cuando los valores son excesivamente altos, el agua puede estancarse dentro del suelo debiendo ser evacuado de alguna manera, en el caso de destinar la tierra al cultivo en seco. Del suelo aluvial, por su lado, se puede esperar alto rendimiento en la producción de arroz y de otros cultivos en seco, puesto que el riego garantizaría el suministro adecuado de agua.

(2) Propiedades Químicas

La reacción de los suelos del valle es de acidez muy baja o débil, y el contenido de sodio intercambiable es también relativamente bajo, lo cual implica que el suelo es poco susceptible a la alcalinización aunque se riegue. La capacidad de intercambio catiónico, que es un indicador importante de la capacidad de retención de nutrientes, es en general alta en el subsuelo que tiene alto contenido de arcilla. Sin embargo, la capacidad difiere según la unidad del suelo, de lo cual se deduce que se debe a la naturaleza de la arcilla contenida. Es decir, la capacidad de intercambio es relativamente baja cuando predomina el caolín o arcilla mica, y es baja cuando predomina montmorillonita. En el caso del suelo aluvial, la capacidad de cambio del suelo superficial y el subsuelo presenta valores medios similares, puesto que no hay acumulación de arcilla en el subsuelo. Generalmente, la textura del subsuelo es arenosa, por lo que en el caso del suelo aluvial, la capacidad de

intercambio es más baja en el subsuelo que en el suelo superficial. La capacidad de retención del ácido fosfórico es baja en casi todos los suelos, y es difícilmente identificable la influencia de las cenizas volcánicas sobre la roca madre.

1.1.4 Clasificación y Distribución de Suelos

1.1.4.1 Características de las Unidades de Suelo

Los suelos del Area fueron clasificadas en 15 unidades ("series" en el mapa), a través del estudio preliminar de las informaciones suministradas, de los resultados del estudio in situ, así como de la evaluación de los datos analizados en el laboratorio. A continuación se resumen las características:

a. Suelo Maye (MAY)

Distribución:	Margen derecha del R. Grande de Otoro, Sureste de Jesús de Otoro, 660 ha.
Topografía:	Pie de montaña y alta terracería
Origen:	Coluvial y aluvial
Estrato efectivo:	50 - 80 cm
Suelo superficial:	Color ocre oscuro; arena - franco arenoso; masivo sub-angular; desmenuzable; baja adherencia y plasticidad
Subsuelo:	Color ocre grisáceo a ocre oscuro; arcilla; masivo sub-angular; adherencia moderada a alta; plasticidad alta
Drenaje natural:	Imperfecto
Limitantes:	Abundantes afloramientos de rocas

b. Suelo Comontan (COM)

Distribución: Margen derecha del R. Grande de Otoro, oeste y sureste de Jesús de Otoro, 470 ha.

Topografía: Zona de lomadas y planos vertientes

Origen: Residual

Estrato efectivo: 40 - 75 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro; franco, o arcilla franco arenosa; masivo sub-angular; desmenuzable; adherencia baja; plasticidad baja a mediana

Subsuelo: Color ocre grisáceo; arcilla; masivo sub-angular; adherente y plástico

Drenaje natural: Imperfecto

Limitantes: Abundantes afloramientos rocosos en superficie

c. Suelo San Miguel (SMI)

Distribución: Margen derecha del R. Grande de Otoro, desde el norte hacia oeste de Jesús de Otoro; 1,030 ha.

Topografía: Alta terracería y pie de montaña

Origen: Aluvial antiguo

Estrato efectivo: 50 -100 cm

Suelo superficial: Color ocre grisáceo o gris/ ocre muy oscuro; suelo franco/ arcilla arenosa/ franco arcilloso/ arcilla; masivo sub-angular; desmenuzable; adherente y plástico

Subsuelo: Color ocre grisáceo muy oscuro; arcilla o franco arcilloso; masivo sub-angular; desmenuzable a consistente; adherente y plástico

Drenaje natural: Imperfecto o malo

Limitantes: Varios afloramientos rocosos en la superficie

d. Suelo El Paraíso - Guayabal (PA-GU)

Distribución: Suroeste oeste y sur de la margen izquierda del R. Grande de Otoro Al suroeste y sur; 350 ha.

Topografía: Pie de montaña, pendiente suave

Origen: Aluvial antiguo

Estrato efectivo: 70 - 100 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro o gris/ ocre muy oscuro; franco/ arcilla franco limosa; masivo sub-angular; desmenuzable; adherencia baja a regular; plasticidad regular

Subsuelo: Gris/ ocre oscuro o negro; arcilla/ arcilla fangosa; masivo sub-angular; desmenuzable; adherencia y plasticidad baja a regular

Drenaje natural: Regular o imperfecto

Limitantes: Pocas

e. Suelo San Francisco - Santo Domingo (SF-SD)

Distribución: Al oeste y suroeste de la margen izquierda del R. Grande de Otoro; 590 ha.

Topografía: Pie de monte/ laderas

Origen: Residual

Estrato efectivo: 25 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro u ocre amarillento; franco/ arcilla franco arenosa; masivo sub-angular; desmenuzable; adherente y plástico

Subsuelo: Nulo

Drenaje natural: De moderado a bueno

Limitantes: Alto contenido de gravas y piedras

f. Suelo Las Lomitas (LOM)

Distribución: Al este de la margen izquierda del R. Grande de Otoro; 490 ha.

Topografía: Terraza alta/ tierras planas ligeramente onduladas u onduladas

Estrato efectivo: 50 -70 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro; franco / franco arenosa/ arcilla ; masivo sub-angular; desmenuzable; baja adherencia; plástico

Subsuelo: Color ocre muy oscuro; arcilla; masivo sub-angular; consolidado; adherente y plástico

Drenaje natural: De moderado a imperfecto

Limitantes: Abundantes piedras en algunas partes del área

g. Suelo San Lorenzo - La Pradera (SL-PRA)

Distribución: Del centro al sur de la margen izquierda del R. Grande de Otoro; 910 ha.

Topografía: Alta terracería / tierras planas ligeramente ondulantes u ondulantes

Origen: Aluvial antiguo

Estrato efectivo: 60 - 80 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro y ocre amarillento; arenosa / franco arenoso / franco arcilloso; masivo sub-angular; de desmenuzable a consistente; no adherente, o adherente y plástico según el tipo del suelo

Subsuelo: Color ocre amarillento sumamente oscuro u ocre rojizo; arcilla; masivo angular; consistente; plástico y adherente

Drenaje natural: Imperfecto

Limitantes: Pocos

h. Suelo El Ciprés - Guayaman (ECI-GUA)

Distribución: Al norte de la margen izquierda del R. Grande de Otoro; 820 ha.

Topografía: Alta terracería/ tierra plana o casi plana

Origen: Residual

Estrato efectivo: 20 - 45 cm

Suelo superficial: Color ocre oscuro; franco/ franco arcilloso/ arcilla franco arenosa; desmenuzable; poco adherente, o adherente y plástico según su tipo

Subsuelo: Color ocre oscuro; arcilla franco limosa y arcilla franco arenosa; alto contenido de grava; no adherente ni plástico/ adherente y plástico, según sea el tipo

Drenaje natural: De moderado a imperfecto

Limitantes: Contenido de gravas finas en el suelo superficial (35cm); afloramientos rocosos

i. Suelo Agua Blanca (AGUB)

Distribución: Norte de la margen izquierda del R. Grande de Otoro, desde La Pradera hacia el oeste; 420 ha.

Topografía: Terraza/ laderas

Origen: Coluvial y residual

Estrato efectivo: 60-80 cm

Suelo Superficial: Color gris / ocre amarillento oscuro; arcilla arenosa; masivo sub-angular; adherente y plástico

Subsuelo: Color ocre oscuro; arcilla; masivo sub-angular; densidad moderada; consistencia firme en húmedo; adherente y plástico

Drenaje: Imperfecto

Limitantes: Presencia de gravas gruesas en el suelo (un 10% del volumen con espesor de 15 a 20 cm, y piedras grandes (de 80 cm de diámetro.

j. Suelo Otoro (OTO)

Distribución: Margen izquierda del R. Grande de Otoro; 20 ha.

Topografía: Alta terracería y tierra casi plana

Origen: Deterioros de las rocas volcánicas residuales

Estrato efectivo: 25 - 50 cm

Suelo Superficial: Color ocre negro; franco; masivo sub-angular; finos, débiles y desmenuzables; consistencia en húmedo friable; no adherente ni plástico

Subsuelo: Color ocre negro; arcilla; masivo sub-angular; densidad moderada; consistencia firme en húmedo; muy adherente y plástico

Drenaje: Imperfecto

Limitantes: Presencia de gravas gruesas en un 40% del corte pero desmenuzable; poca presencia de rocas en superficie

k. Suelo Arrozales (ARRO)

Distribución: Centro y Sudeste de la Margen izquierda del Río grande de Otoro; 30 ha.

Topografía: Alta terracería/ tierra plana u. ondulada

Origen: Aluvial antiguo
Estrato efectivo: 80 cm
Suelo Superficial: Color ocre negro; franco; masivo sub-
angular; desmenuzable en seco;
consistencia friable en húmedo; no
adherente ni plástico aún en húmedo
Subsuelo: Color ocre negro; arcilla; masivo sub-
angular; algunas partes son
desmenuzables en granos finos o
relativamente finos; desmenuzable en
humedad; muy adherente y plástico
Drenaje: Imperfecto
Limitantes: Nulo

1. Suelo Finca Morales (MOR)

Distribución: Margen izquierda del R. Grande de Otoro, al
sur de San Pablo ubicado al lado
derecho del camino Yucanguare, San
Lorenzo; 380 ha.

Topografía: Alta terracería y laderas
Origen: Rocas volcánicas terciarias
Estrato efectivo: 40 - 50 cm
Suelo superficial: Color ocre negro; arcilla franco
arenosa; masivo sub-angular;
relativamente consistente;
desmenuzable en granos finos;
desmenuzable en húmedo; no adherente
ni plástico
Subsuelo: Color ocre oscuro; arcilla; masivo
sub-angular; desmenuzable en granos
finos; consistente en húmedo;
adherente y plástico
Drenaje: Imperfecto
Limitantes: Alta presencia de piedras en
superficie

m. Suelo El Porvenir (POR)

Distribución: Extremo norte de la cuenca izquierda baja del R. Grande de Otoro; sudoeste del Río Aro, Hacienda El Porvenir; 90 ha.

Topografía: Pie de montañas y laderas

Origen: Rocas volcánicas terciarias

Estrato efectivo: 30-50 cm

Suelo superficial: Color ocre negro; franco o arena; masivo sub-angular; desmenuzable en granos finos; presencia de arenas finas; friable en húmedo; no adherente ni plástico

Subsuelo: Color ocre negro; arcilla; masivo sub-angular; densidad moderada; no desmenuzable en húmedo; muy adherente y plástico

Drenaje: Imperfecto

Limitantes: 30 ó menos de espesor de suelo en la parte más alta y presencia de afloramientos rocosos

n. Suelo El Pital (PIT)

Distribución: Noreste de la margen derecha del R. Grande de Otoro; 60 ha.

Topografía: Alta terracería, tierra ligeramente inclinada u ondulada

Origen: Aluvial antiguo

Estrato efectivo: 80 - 90 cm

Suelo superficial: Color gris ocre amarillento; franco arenoso y franco arcilloso; masivo sub-angular; desmenuzable, no adherente o plástico

Subsuelo: Color gris ocre amarillento;
arcilloso; masivo sub-angular; muy
adherente y plástico / adherente y
plástico según sea su tipo
Drenaje: Moderado a imperfecto
Limitantes: Pocos

o. Suelos de Vega (Suelo aluvial: VEG o V)

Distribución: A lo largo del río en 28 áreas, 500
ha.
Topografía: Terracería baja/ plano o con leve
inclinación y planos ligeramente
ondulados
Estrato efectivo: 100 - 120 cm
Suelo superficial: Color ocre oscuro/ ocre amarillento/
gris muy oscuro; franco arcilloso o
arena fangosa/ franco arcilloso o
arcilla franco arenosa; no adherente y
no plástico / adherente y plástico
según sea su tipo
Subsuelo: Color ocre grisáceo muy oscuro/ ocre/
ocre oscuro; arena fangosa/ franco
arcilloso/ franco arenoso; no
adherente ni plástico
Drenaje natural: Bueno
Limitantes: Pocos

1.1.4.2 Distribución de las Unidades de Suelo

(1) Mapa de Unidades de Suelo

En la Figura 1.1.2 y en el Cuadro 1.1.7 se ilustra la
distribución de cada una de las unidades de suelo y sus
respectivas áreas.

(2) Clasificación según Taxonomía de Suelo

Los suelos hondureños han sido clasificados tradicionalmente en Fluvisol, Rendzina, Cambisol, Andosol, Luvisol y Acrisol de acuerdo con las normas de FAO; y en Entisol, Ultisol, Alfisol, Inceptisol, Oxisol y Molisol de acuerdo con su taxonomía.

Los suelos del Departamento de Intibucá, a su vez, se clasifican en Rendzina, Cambisol, Andosol y Luvisol de acuerdo con el primero, y en Entisol, Alfisol, Oxisol y Molisol según el segundo. Las informaciones específicas del Valle de Jesús de Otoro no se disponen. En esta fase del Estudio se clasificaron cada una de las unidades de los suelos según su taxonomía, cuyos resultados se indican en el Cuadro 1.1.8.

1.2 Clasificación de la Tierra

1.2.1 Normas de Clasificación

Para la clasificación de tierras según su potencial de desarrollo, se aplicaron las normas establecidas en el Manual #210 del Servicio de Conservación del Suelo de USDA. Este sistema consiste en clasificar las tierras en tres niveles: clases, subclases y unidades.

(1) Clases

Clase I: Tierras que no presentan casi ningún limitante para el uso, con topografía casi plana, estrato efectivo profundo, buen drenaje, fácilmente arable y alta capacidad de retención de humedad y nutrientes. Son

poco inundables y erosionables. Tienen aptitud para todo tipo de cultivos locales, y permiten implementar el riego a gran escala.

Clase II: Tierras que presentan algunos limitantes y, por lo tanto, mucho menos opciones en cuanto a las especies cultivables. Requiere de técnicas simples de control. Por ejemplo, para prevenir la erosión de las tierras de ladera, deberán combinar tales técnicas como el sistema de cultivo en gradas e hileras, evacuación de agua estancada, cobertura con abono verde, aplicación de cal y compost, etc.

Clase III: Tierras que presentan mayores limitantes que la Clase II. Requiere de un sistema de labranza que permita crear, operar y mantener las estructuras de drenaje, como por ejemplo aplicar materias orgánicas, evitar el arado cuando los suelos están húmedos, prevenir el endurecimiento de los suelos, etc.

Clase IV: Tierras que presentan grandes limitantes y, por lo tanto, poca opción en clases de cultivos. Debe ararse cuidadosamente y requiere de medidas de protección de suelos más estrictas que las tierras de Clase III.

Clase V: Tierras que no son aptas para el uso agrícola. Pueden ser planas y poco susceptibles a la erosión, pero por la presencia de otros limitantes sólo pueden ser destinadas para otros usos como pastizal, área forestal o residencial.

Clase VI: Son aquellas tierras que presentan mayores limitantes que las de Clase V, por lo que no son aptas para el uso agrícola.

Clase VII: Son aquellas tierras que por sus características de suelos o topografía no son aptas para el uso agrícola.

Clase VIII: Son tierras desnudas, playas o aquellas que presentan afloramientos rocosos o gravas gruesas arrastradas por la corriente fluvial o tierra inclinada con pendiente mayor a 60°.

(2) Subclases

Una subclase es la agrupación de las unidades del mismo tipo de una clase. Se han confirmado tres limitantes, a los que se atribuyeron su respectivas siglas que se anotarán después del número romano de cada Clase. Los tres limitantes son:

- d: Excesiva humedad. Mal drenaje y estancamiento del agua superficial.
- s: Limitantes en rizoosfera. Alto contenido de gravas y piedras, baja capacidad de retención de nutrientes y humedad, daños provocados por las sales y soda.
- t: Relieves e inclinaciones susceptibles a la erosión y otros efectos perjudiciales.

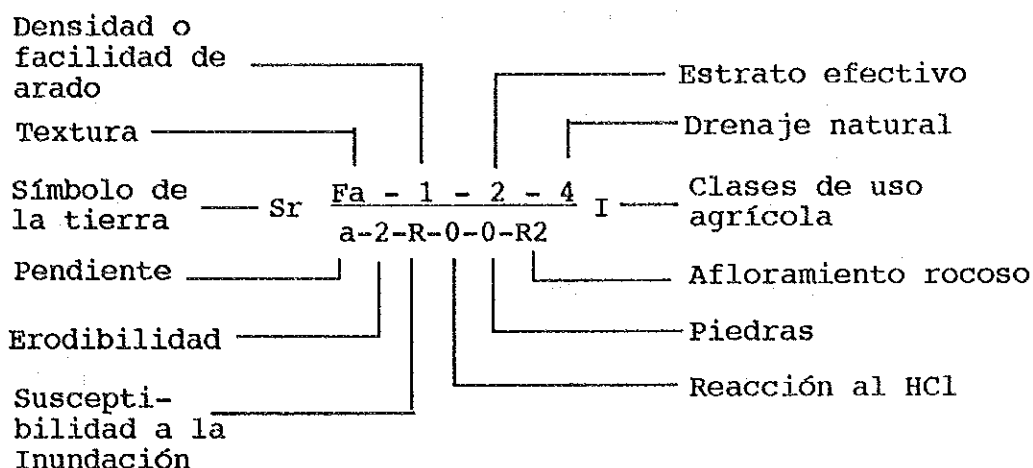
1.2.2 Simbolización de las Clases

El potencial de desarrollo de las tierras del Area de Estudio fue representado mediante la siguiente simbolización.

Los símbolos de la unidad de suelos indican la textura, densidad, profundidad del estrato efectivo y el grado de drenaje natural en su numerador, y la pendiente,

erodibilidad, susceptibilidad a la inundación, contenido de gravas y el afloramiento rocoso en su denominador.

Simbolización



Símbolos:

Textura

a:	Arenosa	FAa:	Arcilla franco arenosa
aF:	Arena fangosa	FAL:	Arcilla franco limosa
Fa:	Franco arenoso	FA:	Franco arcilloso
L:	Limo	AL:	Arcilla limosa
FL:	Franco limoso	Aa:	Arcilla arenosa
F:	Suelo franco	A:	Arcilla

Densidad de suelo

mf:	Muy liviano
l:	Liviano
m:	Pesado

Suelo efectivo

- 1: Muy delgado (0 - 25 cm)
- 2: Delgado (25 - 50 cm)
- 3: Moderado (50 - 90 cm)
- 4: Grueso (90 - 150 cm)
- 5: Muy grueso (> 150 cm)

Drenaje natural:

- 0: Muy malo
- 1: Malo
- 2: Imperfecto
- 3: Moderado a bueno
- 4: Bueno
- 5: Algo excesivo
- 6: Excesivo

Pendiente:

- | | |
|-----------|-------------|
| a: 0 - 2% | d: 8 - 12% |
| b: 2 - 4% | e: 12 - 30% |
| c: 4 - 8% | f: >30% |

Erodibilidad:

- 1: Nula 2: Leve 3: Moderada 4: Muy susceptible

Frecuencia de inundación:

- N: Nula 2: Rara 3: Frecuente 4: Siempre

Reacción al HCl:

- 1: Nula 2: Débil 3: Moderada 4: Fuerte

Contenido de gravas:

- | | |
|----------------|--------------------|
| 0: Nulo (0%) | A: Alto (3 - 5%) |
| E: Bajo (< 3%) | MA: Muy alto (>5%) |

Presencia de afloramientos rocosos:

- : Casi nula (< 2%)
- R1: Poca (2 - 10%)
- R2: Moderada (10 - 25%)
- R3: Mucha (25 - 50%)
- R4: Abundante (50 - 90%)

1.2.3 Resultados de la Clasificación

En el Cuadro 1.2.1 se indican los resultados de la clasificación de tierras conforme a la simbolización descrita en base a las informaciones recogidas durante el estudio in situ.

A continuación se evalúan las tierras del valle según su potencial de desarrollo:

Potencial	Suelos
Muy alto	Mayor parte del suelo aluvial (Vega [VEG o V])
Alto	Parte del suelo aluvial (Vega [VEG o V])
Relativamente alto	Parte del suelo San Miguel (SMI) y El Pital (PIT)
Mediano	Los Suelos Las Lomitas (LOM), San Lorenzo - La Pradera (SL-PRA), Agua Blanca (AGUB) y Arrozales (ARRO)
Relativamente bajo	Maye (MAY), Comontan (COM), El Paraiso - Guayabal (PA-GU), Finca Morales (MOR) y El Porvenir (POR)
Bajo	El Ciprés - Guayaman (ECI-GUA) y Otoro (OTO)
Muy Bajo	San Francisco - Santo Domingo (SF-SD) y parte de San Miguel (SMI)

1.3 Uso de la Tierra

Con la colaboración del personal del Departamento de Suelos de la Dirección de Agricultura de RRNN, se recogieron las informaciones existentes sobre el uso de la tierra en Honduras, que servirían de fundamento para el estudio preliminar. Paralelamente, se investigó el patrón actual de uso de la tierra para las 8,140 ha. del Valle Jesús de Otoro.

1.3.1 Metodología de Estudio

Se investigó el uso actual de tierras del Area de Estudio basándose en las informaciones recogidas durante el estudio de campo, ortofotos (de 1:10,000), fotografías aéreas tomadas en 1992 (de 1: 20,000) y sus copias amplificadas (de 1:10,000), procurando distinguir las tierras en usos administrativo, residencial, cultivo y otros. Se determinaron 29 patrones y se definieron sus respectivos códigos. Las categorías y los códigos representan lo siguiente:

- 110: Area urbana
Cabecera municipal de Jesús de Otoro
- 120: Asentamientos rurales
- 154: Area recreativa
- 402: Cítricos
- 403: Banano
- 404: Viña
- 406: Café
- 407: Legumbres
- 408: Verduras
- 409: Maíz
- 409*: Sorgo
- 411: Cañas de azúcar
- 416: Tierra en barbecho
- 424: Pastura

- 425: Pastizal
- 428: Pastizal - Arbusto
- 429: Pastizal - granos básicos
- 458: Arbusto
- 459: Pastizal - Matorral
- 460: Matorral
- 461: Pastizal - Bosque alto
- 462: Bosque alto
- 463: Bosque espeso
- 501: Reservorio
- 502: Pantano
- 503: Laderas acentuadas y otros
- 504: Río Grande de Otoro

1.3.2 Resultados

1.3.2.1 Uso de Tierra

En la Figura 1.3.1 y el Cuadro 1.3.1 se detallan los resultados de estudio de campo sobre el uso de la tierra.

Actualmente, un 90% del Area de Estudio está siendo utilizado como tierras de cultivo, pastizal, bosques, etc.

Grandes porciones de las tierras agrícolas son ocupadas por el cultivo del arroz, maíz, frijoles, así como la caña de azúcar, el sorgo y el mijo. Se cultivan también las verduras como el cucúrbita, calabaza, tomates, etc. Existen también plantaciones de café y de frutas incluyendo bananas, naranjas, uvas, etc.

Además, es extensa la distribución del pastizal y áreas mixtas de pastos y arbustos, que sirven parcialmente como tierras para el pastoreo del ganado o para la producción de leñas.

1.3.2.2 Vegetación

Se identificaron en total 60 especies, tanto silvestres como cultivadas, durante el estudio de uso de la tierra, cuyos detalles se indican en el Cuadro 1.3.2.

2. Plan de Uso de la Tierra

2.1 Características de Tierra según Propiedades de Suelos

Los relieves actuales del Valle de Jesús de Otoro fueron formados por la fuerte incidencia de las colinas que lo rodea; es decir, su formación se debe supuestamente a la acumulación del flujo de sedimentos y su posterior levantamiento. Las tierras del Area de Estudio pueden ser clasificadas en zonas relativamente fértiles y en zonas que presentan un alto nivel de limitantes:

Las características de tierras fértiles son cinco:

- 1) El estrato efectivo del suelo profundo
- 2) Poca presencia de ripios y piedras dentro y en la superficie del suelo
- 3) Capacidad relativamente alta de retención de nutrientes y humedad
- 4) Alta concentración de nutrientes en los suelos
- 5) Disponibilidad de agua necesaria para el crecimiento de cultivos, y buen drenaje.

Mientras tanto, las inconveniencias que presentan los suelos no aptos para el uso agrícola son :

- 1) Estrato efectivo delgado
- 2) Alta presencia de ripios y piedras dentro y en la superficie de los suelos
- 3) Baja capacidad de retención de nutrientes y humedad
- 4) Baja concentración de nutrientes en los suelos
- 5) Alta susceptibilidad a la erosión
- 6) Reducida disponibilidad de agua, bajo contenido de humedad y mal drenaje

2.2 Desarrollo de la Tierra

Para el desarrollo de la tierra es necesario tomar en consideración la clasificación de tierras y otros factores ambientales. Concretamente, las técnicas requeridas son:

- 1) Riego y drenaje adecuado
- 2) Eliminación de gravas y piedras existentes en la superficie y dentro de la capa superficial
- 3) Nivelación y homogeneización
- 4) Incorporación de tierra fértil y arado profundo
- 5) Aplicación de compost y abono sólido
- 6) Fertilización adecuada
- 7) Control de erosión del suelo

2.3 Patrón de Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Fincas

El patrón de tenencia de la tierra y el tamaño de las fincas están estrechamente relacionados con el plan de uso de las tierras, por lo que para la elaboración del último, es necesario tomar en cuenta los dos primeros factores.

2.4 Propiedades de Suelos y Cultivos Posibles

La formulación del Plan de Uso de la Tierra requiere tomar en consideración diversos factores. En este caso, se estudió la relación entre las propiedades del suelo y los cultivos mejor adaptables, identificándose como resultado los 7 grupos siguientes:

- a. Grupo 1
- Suelo: Suelo superficial (0-30cm); textura pesada (arcilla o suelo franco); drenaje imperfecto
- Unidades: Suelos MAY, COM, ECI-GUA, MOR y POR
- Cultivos: Calabacitas*, tabaco, arroz, sorgo, maíz, anacardo* y pasto
- b. Grupo 2
- Suelo: Estrato efectivo moderadamente profundo; textura pesada (suelo franco o arcilla); drenaje imperfecto
- Unidades: Suelos LOM, SL-PRA, AGUB y ARRO.
- Cultivos: Calabacitas*, algodón*, arroz, caña de azúcar*, sorgo*, papaya*, piña*, papas*, girasol*, anona*, guanábana*, anacardo* y pasto
- c. Grupo 3
- Suelo: Estrato efectivo profundo; textura pesada (arcilla); drenaje imperfecto
- Unidades: Parte de SMI, y PIT
- Cultivos: Calabacitas*, algodón*, arroz, caña de azúcar*, maíz*, sorgo*, papaya*, piña*, anacardo*, mango*, maracuya*, pasto, palma africana* y uva.
- d. Grupo 4
- Suelo: Estrato efectivo profundo; textura liviana (franco arenoso, arena fangosa); buen drenaje
- Unidades: La mayor parte del suelo aluvial VEG (o V)
- Cultivos: Ajonjolí, calabacitas*, aguacate, berenjena, cítricos, cebolla, chile, frijoles, sandía, maní, maracuya, okra, pepino, soya, rábano, mango, uva blanca, camote, tomate, girasol y pasto.

e. Grupo 5

Suelo: Estrato efectivo profundo; textura moderada a pesada (franco arcilla); drenaje moderado a imperfecto

Unidades: Parte del suelo aluvial VEG (o V)

Cultivos: Ajonjolí, calabacitas, aguacate, berenjena, caña de azúcar, chile, frijoles, girasol, maíz, mango, anacardo, maracuya, papaya, guanábana, pepino, piña, papas, sorgo, soya y pasto.

f. Grupo 6

Suelo: Estrato efectivo poco profundo; textura moderada a pesada (franco arenoso o arcilla); drenaje moderado a imperfecto

Unidades: Suelos ECI-GUA y OTO

Cultivos: arroz, pasto, palma africana*, calabacitas*, algodón*, caña de azúcar*, maíz*, sorgo*, papaya*, piña*, patate, tabaco*, girasol*, anona*, guanábana*, marañón*, guayaba*, mango*, maracuya* y uva.

g. Grupo 7

Suelo: Estrato efectivo muy delgado; textura moderada (suelo franco); drenaje moderado a bueno; alta presencia de gravas y rocas dentro y en la superficie del suelo.

Unidades: Suelos SF-SD y parte de SMI

Cultivos: El uso actual se limita a pastizal. Se requiere eliminar gravas del suelo superficial. En el caso de cultivarse algún producto, deberá plantarse árboles o arbustos que sirvan de cercado en los bordes para impedir el acceso del ganado (prevención contra ramoneado)

(Nota) *: Requiere de técnicas de labranza como el mejoramiento de suelo, aplicación de materias orgánicas, arado profundo, etc.

2.5 Desarrollo de Riego y el Plan de Uso de la Tierra

Se estimó la variación antes y después del desarrollo de los sistemas de riego en las áreas propuestas en este Proyecto en cuanto al patrón de uso de la tierra, cuyos resultados se detallan en el Cuadro 2.1.1 y Figura 2.2.1.

CUADRO 1.1.1 RESULTADOS DE EXAMEN DE PERFILES DE SUELOS

UNIDAD DE SUELO: MAYE

Perfil No.92-P-01

Figiografía : Pie de monte
 Fecha : 28-10-1992
 Localización geográfica : Santo Domingo N 14° 27' 39.9''
 W 87° 57' 48.1''

Altura : 445m
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 65cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Piedra y material parental
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Moderado
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto a pobre
 Relieve : Inclinado
 Pendiente : 0 - 8%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Abundante
 Rocosidad : Moderada
 Vegetación natural : Guayaba, jicaro, espino blanco cachito
 Uso actual : Pastos
 Material parental : Coluvial

0 - 10cm Color 10YR4/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares. Fuerte -
 A debil; Consistenci Friable en humedo, lig. adherente y lig. plastico en mojado;
 Permeabilidad Moderada; Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay; Limite
 Claro.

10 - 65cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
 Bt Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Limite Gradual.

65cm+ Material parental con piedro.
 C

Perfil No.92-P-05

Figiografía :
 Fecha : 28-10-1992
 Localización geografía : Comontan N 14° 28' 17.7''
 W 87° 59' 21.7''

Altura : 639m
 Aprec. Textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 60cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje Natural : Imperfecto
 Relieve : Casi plano/lig. inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Escasa
 Rosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Pastos
 Material parental : Aluvial

0 - 25cm Color 10YR4/3 en 70%, 7.5YR5/8 en 30%; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques
 B sub-angulares, fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en
 mojado; Permeabilidad Moderada; Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay;
 Limite Claro.

25 - 60cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - moderada
 BC en humedo; Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Permeabilidad
 Baja; Raicillas Finas med. - pocas.

60cm+ Material parental Roca volcanica en estado muy avan- zado de meteorizacion.
 CR

Perfil No.93-JM-04

Figiografía :
Fecha : 11-08-1993
Localizacion geografica : El Sunccyito
Altura :
Aprec.textural : Pesada
Profundidad efectiva : 90cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Inundabilidad :
Drenaje externo :
Drenaje interno :
Drenaje natural :
Relieve : Inclinado
Pendiente : 3%
Erosion : Ligeva
Erodabilidad : Moderada
Pedregosidad : Escasa
Rocosisdad : No hay
Vegetacion natural :
Uso actual : Pastos - arroz
Materia parental : Coluvial

0 - 20cm Color 10YR3/4; Textura Arcilla-(franco arcilloso); Estructura Bloques angulares, moderada; Consistencido Friable en humedo, adherente y plastico en mojado.
A
20 - 55cm Color 7.5YR3/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consistencido Friable en humedo, lig. adherente y lig. plastico.
B
55 - 90cm Color 10YR4/4; Textura Arcilla-(franco arcilloso); Estructura Bloques angulares, moderada; Consistencido Friable en humedo, adherente y plastico en mojado.
BC
90cm+ Talpetato piedra y grava compactado.
C

Perfil No.93-P-13

Figiografía :
Fecha : 13-08-1993
Localizacion geografica : Comontan N 14° 28' 04.3''
W 87° 58' 55.0''
Altura :
Aprec.textural : Pesada
Profundidad efectiva : 50cm
Limitante de la profundidad efectiva : Horizonte C
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Lig. inclinado y lig. ondulado
Pendiente : 0 - 4%
Erosion :
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Abundante
Rocosisdad : No hay
Vegetacion natural : Jicaro
Uso actual : Pastos
Material parental :

0 - 10cm Color 10YR3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares y granula, fina debil; Consistencid Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Finas abundantes; Límites claro.
A
10 - 50cm Color 10YR4/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fina moderada; Consistencid Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas medias.
B
50cm+ Horizonte C.

UNIDAD DE SUELO: COMONTAN 1

Perfil No.93-P-03

Figiografia :
 Fecha : 09-08-1993
 Localizacion geografica : N 14° 28' 56.0''
 W 88° 00' 06.4''
 Altura :
 Aprec.textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 40cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Haiz C
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo :
 Drenaje interno :
 Drenaje Natural :
 Relieve : Casi plano a lig. ondulado
 Pendiente : 0 - 30%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Abundante
 Roccosidad : Pocos
 Vegetacion natral : Espino. jicaro
 Uso actual : Pastos
 Material parental : In situ

- 0 - 15cm Color 10YR3/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - moderada;
 B1 Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado.
- 15 - 40cm Color 10YR2/2; Textura Arcilla; Estructura Moderada- fuerte; Consistencid Friable en humedo,
 B2 adherente y plastico en mojado.
- 40 - 50cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla; Estructura Fuerte - moderada; Consistensid Friable en humedo,
 BC adherente y plastico en mojado.

Perfil No.93-P-07

Figiografia : Lomerio
 Fecha : 11-08-1993
 Localizacion geografica : Sinsinbla N 14° 29' 32.7''
 W 87° 59' 56.8''
 Altura :
 Aprec.textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 40cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Moderada
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Ondulado
 Pendiente :
 Erosion : Fuerte
 Erodabilidad : Alta
 Pedregosidad : Abundante
 Roccosidad : Moderada
 Vegetacion natural : Pastos natural, jicaro, comayagua
 Uso actual : Pastos
 Material parental : In situ

- 0 - 7cm Color 10YR3/1; Textura Franco/ franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares y granula
 A fuerte - debil; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Finas abundantes; Reaccion al HCl No hay; Limite Claro.
- 7 - 40cm Color 10YR4/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques Sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid
 Bt Adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
- 40cm+ Material parental.

UNIDAD DE SUELO: COMONTAN 2

Perfil No.92-P-02

Figiografía :
 Fecha : 28-10-1992
 Localizacion geografica : Comontan N 14° 27' 50.3''
 W 87° 58' 24.3''
 Altura : 615m
 Aprec.texturaal : Pesada
 Profundidad efectiva : 20cm (20-60cm)
 Limitante de la profundidad efectiva : Grava abundante
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Moderada
 Drenaje natural : Imperfecto a lento
 Relieve : Lig. inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Abundante
 Rocosidad : Moderada
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Maiz
 Material parental : Aluvial

- 0 - 20cm Color 10YR4/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloquessub-angulares fuerte - debil y granula fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, lig.adherente y lig. plastico en mojado; raicillas Finas abundante.
 Ap
 20 - 55cm Color 10YR3/3; Textura Arcilla con grava(80%) y piedra; Consistencid Adherente en mojado; Raicillas Finas frecuente.
 Bt
 55 - 75cm Color 70%(matriz) 10YR5/3, 30% 7.5YR4/4; Textura Arcilla y granula fina; Consistencid Firme en humedo, adherente y plastico en mojado. Roca en estado avanzado de meterorizacion.
 C

UNIDAD DE SUELO: SAN MIGUEL

Perfil No.92-P-03

Figiografía :
 Fecha : 29-10-1992
 Localizacion geografica : N 14° 30' 19.8''
 W 87° 59' 36.7''
 Altura : 601m
 Aprec.textura : Pesada
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad :
 Drenaje externo :
 Drenaje interno :
 Drenaje natural :
 Relieve :
 Pendiente :
 Erosion :
 Erodabilidad :
 Pedregosidad :
 Rocosidad :
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Maiz
 Material parental :

- 0 - 15cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, lig.adherente y no plastico en mojado; Raicillas Frecuentes finas.
 Ap
 15 - 60cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Firme, adherente y plastico; Raicillas Muy pocas finas.
 Bt
 60 - 100cm Color 10YR4/3; Consistencid Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Reaccion al HCl
 BC +++.

Perfil No.92-P-04

Figiografia :
Fecha : 29-10-1992
Localizacion geografica : N 14° 31' 12.1''
W 87° 59' 35.4''
Altura : 588m
Aprec.textura : Pesada
Profundidad efectiva : 55cm
Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
Inundabilidad :
Drenaje externo :
Drenaje interno : Medio
Drenaje natural :
Relieve : Lig.inclinado
Pendiente : 0 - 6%
Erosion : Ligera
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Abundante
Rocosisidad : No hay
Vegetacion natural : Jaragua, contamal, pescadillo
Uso actual : Pastos
Material parental :

- 0 - 10cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
A Consistencid Friable en humedo, no adherente y no plastilco en mojado; Raicillas Abundante fina.
10 - 55cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla arenoso + 10% grava fina; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y lig.plastico.
Bt1
55cm+ Saprolita.

Perfil No.92-P-08

Figiografia :
Fecha : 30-10-1992
Localizacion geografica : San Marcos N 14° 31' 46.2''
W 88° 00' 30.5''
Altura : 701m
Aprec.textura : Pesada
Profundidad efectiva : 75cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Lig.inclinado
Pendiente : 0 - 2%
Erosion : Moderada
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : No hay
Rocosisidad : No hay
Vegetacion natural :
Uso actual : Pastos
Material aparente :

- 0 - 25cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
Ap Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Abundante fina.
25 - 40cm Color 10YR6/4; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Frecuente fina.
Bt1
40 - 60cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consistencid Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Poco fin.
Bt2
60 - 75cm Color 7.5YR5/6; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consistencid Firme en humedo.
C

Perfil No.92-P-09

Figiografía :
Fecha : 31-10-1992
Localizacion geografica : San Vicente N 14° 31' 17.3''
W 88° 00' 08.2''
Altura : 613m
Aprec.textura : Pesada
Profundidad efectiva : 105cm
Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : nto
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Plano
Pendiente : 0 - 2%
Erosion :
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : No hay
Rocosidad : No hay
Vegetacion natural :
Uso actual : Potrero, una parte ha sido arada y otra tiene arroz
Material parental : Aluvial anciano

- 0 - 15cm Color 10YR3/2; Textura Franco arcilloso/ arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Finas abundante.
Ap
15 - 35cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, muy adherente y plastico en mojado; Finas frecuentes.
Bt1
35 - 75cm Color 10YR2.5/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, muy adherente y plastico en mojado; Pocas finas.
Bt2
75 - 105cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Pocas finas.
BC

Perfil No.93-P-09

Figiografía :
Fecha : 11-08-1993
Localizacion geografica : La Cienaga
Altura :
Aprec.textural : Muy pesada
Profundidad efectiva : 110cm
Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Casi plano
Pendiente : 0 - 30%
Erosion : Moderada
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : No hay
Rocosidad : No hay
Vegetacion natural : Pasto natural, rastrojo de arroz
Uso actual : En descanso
Material parental : Aluvial anciano

- 0 - 5cm Color 10YR4/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Raicillas Abundante fina.
A
5 - 30cm Color 10YR5/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares y granula, fuerte - debil; Raicillas Abundante fina.
B1
30 - 50cm Color 10YR6/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Raicillas Finas.
B2
50 - 80cm Color 10Yr4/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - moderada, Raicillas Finas pocas.
Bt1
80 - 110cm Color 10YR4/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - moderada; Raicillas Finas pocas.
Bt2

UNIDAD DE SUELO: PA-GU 1

Perfil No.92-P-18

Fisiografía : Pie de monte
 Fecha : 03-11-1992
 Localización geográfica : San Francisco
 Altura :
 Aprec.textural : Moderada
 Profundidad efectiva : 70cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Agua
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Moderada
 Drenaje natural : Moderada a imperfecto
 Relieve : Inclinado
 Pendiente : 2 - 6%
 Erosion : Ligero
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Escasa
 Rocosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maiz y frijoles
 Material parental : Aluvial

0 - 30cm Color 10YR2/2; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, moderada - debil;
 A Consistenciá Friable en humedo, lig.adherente y lig.plastico en mojado.

30 - 70cm Color 10YR4/4; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada;
 B Consistenciá Friable en humedo, adherente y plastico en mojado. Agua.

70cm+
 C

UNIDAD DE SUELO: PA-GU 2

Perfil No.92-P-20

Fisiografía : Pie de monte
 Fecha : 04-11-1992
 Localización geográfica : El Guayabal
 Altura :
 Aprec.textural : Mediana
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante de la profundidad efectiva :
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Moderada
 Relieve : Lig.inclinado
 Pendiente : 2 - 5%
 Erosion : Ligero
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad :
 Rocosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maiz
 Material parental : Aluvial antiguo

0 - 20cm Color 10YR2/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares; Consisten-
 Ap cid Friable en humedo, lig.adherente y lig.plastico en mojado.

20 - 50cm Color 10YR2/2; Textura Franco arcilloso; Consistenciá Friable en humedo, lig.adh-
 B1 erente y lig.plastico en mojado.

50 -100cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso; Consistenciá Friable en humedo, lig.adherent
 B2 y lig.plastico en mojado.

100cm+
 C

UNIDAD DE SUELO: SAN FRANCISCO-SANTO DOMINGO 2

Perfil No.92-P-19

Fisiografía	:	Pie de monte
Fecha	:	04-11-1992
Localización geográfica	:	El Pedregal
Altura	:	
Aprec. textural	:	Mediana
Profundidad efectiva	:	45cm
Límite de la profundidad efectiva	:	Material parental
Inundabilidad	:	
Drenaje externo	:	Lento
Drenaje interno	:	
Drenaje natural	:	Moderada
Relieve	:	Inclinado
Pendiente	:	6%
Erosión	:	Fuerte
Erodabilidad	:	Media
Pedregosidad	:	Muy abundante
Rocosisidad	:	Muy abundante
Vegetación natural	:	
Uso actual	:	Past natural
Material parental	:	In situ

0 - 30cm Color 10YR3/3; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, moderada - debil;
 A Consistenciá Friable en humedo, lig.adherente y lig.plástico en mojado.

30 - 45cm Color 10YR4/4; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada;
 B Consistenciá Friable en humedo, adherente y plástico en mojado.

45cm+ Material parental.
 C

UNIDAD DE SUELO: LAS LOMITAS 1

Perfil No.92-SW-05

Fisiografía	:	
Fecha	:	04-11-1992
Localización geográfica	:	N 14° 29' 04.5" W 88° 01' 19.8"
Altura	:	567m
Aprec. textural	:	Pesada
Profundidad efectiva	:	45cm
Límite de la profundidad efectiva	:	Material parente
Inundabilidad	:	
Drenaje externo	:	Moderado
Drenaje interno	:	Lento
Drenaje natural	:	Moderado a imperfecto
Relieve	:	Lig.ondulado
Pendiente	:	0 - 2%
Erosión	:	Ligero a moderado
Erodabilidad	:	Media
Pedregosidad	:	Escasa
Rocosisidad	:	
Vegetación natural	:	
Uso actual	:	Rastrojo de arroz, potreros
Material parental	:	

0 - 15cm Color 10YR2/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
 Bt Consistenciá Friable en humedo, Aderente y plástico en mojado; Raicillas
 Finas abundantes.

15 - 45cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques
 BC sub-angulares, fuerte - moderada; Consistenciá Firme en humedo, adherente y plástico en
 mojado; Raicillas
 Finas frec..

45cm+ Material parental.
 C

Perfil No.92-P-11

Fisiografía : Paisaje colinado
Fecha : 02-11-1992
Localización geográfica : Barranco Blanco N 14° 28' 40.5"
W 88° 00' 56.2"
Altura : 502m
Aprec. textural :
Profundidad efectiva : 20cm
Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Rapido
Drenaje interno : Rapido
Drenaje natural : Excesivo
Relieve :
Pendiente :
Erosion : Fuerte
Erodabilidad : Alta
Pedregosidad :
Rocosisdad :
Vegetacion natural :
Uso actual : Potrero
Material parental : In situ

0 - 20cm Color 10YR3/3 y 10YR5/3; Textura Franco arenoso, granula y piedra (80%); Consistenci
A Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Abundante fina.

20cm+ Material parental, grava y piedra.
C

Perfil No.93-JM-06

Fisiografía : Lomorio
Fecha : 12-08-1993
Localización geográfica : Lomitas
Altura :
Aprec. textural : Pesada
Profundidad efectiva : 50cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Drenaje externo :
Drenaje interno :
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Ondulado
Pendiente : 2 - 8%
Erosion : Moderado
Erodabilidad : Moderado
Pedregosidad : Escasa
Rocosisdad :
Vegetacion natural :
Uso actual : Rasto natural y cultivado
Material parental : In situ

0 - 15cm Color 10YR3/3; Textura Franco - franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
AP fina, debil; il; Consistenci Friable en humedo.

15 - 50cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Prismatica fuerte, bloques sub-angulares,
Et fuerte; Consistenci Friable en humedo.

UNIDAD DE SUELO: SAN LORENZO-LA PRADERA

Perfil No.92-SW-06

Fisiografía :
 Fecha : 04-11-1992
 Localización geográfica : 1.2km al O de N 14°28'28.9"
 Las Lpmitas W 88°01'42.7"
 Altura : 377m
 Aprec. textural :
 Profundidad efectiva : 35cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Moderado
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Lig.inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad :
 Rocosidad : Abundante
 Vegetación natural :
 Uso actual : Patrero
 Material parental : Aluvial

- 0 - 5cm Color 10YR3/2; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
 A Consistenciá Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Finas abundantes.
- 5 - 15cm Color 10YR3/3; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt debil; Consistenciá Friable en humedo, adherente y plastico en mojado;
 Pierda 15%.
- 15 - 35cm Color 10YR3/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
 BC Consistenciá Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Piedra 30%.
- 35cm+ Material parental en estado avanzado de meteorizacion.
 C

Perfil No.92-P-15

Figiografía :
 Fecha : 02-11-1992
 Localización geográfica : La Angostura
 Altura :
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 95cm
 Limitante de la profundidad efectiva :
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto a pobremente
 Relieve : Lig.inclinado
 Pendiente : 3%
 Erosion :
 Erodabilidad :
 Pedregosidad :
 Rocosidad :
 Vegetación natural : Pastrojo de arroz
 Uso actual : Arroz
 Material parental : Aluvial anciano o in situ

- 0 - 10cm Color 10YR3/3; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada, media;
 Ap Consistenciá Friable en humedo, asherente y plastico en mojado;Raicillas Abundante fina.
- 10 - 45cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques angulares, moderada, fuertrte; Consistenciá
 B Muy firme en humedo.
- 45 - 95cm Color 10YR4/4; Textura Arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consistenciá
 B2 Firme en humedo, adherente y plastico en mojado.
- 95cm+
 C

Perfil No.92-P-16

Figiografia :
Fecha : 03-11-1992
Localizacion geografica : Hacienda San Lorenzo
Altura :
Aprec.textural : Pesada
Profundidad efectiva : 70cm
Limitante de la profundidad efectiva : Piedra y agua
Inundabilidad :
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Lig.inclinado
Pendiente : 4%
Erosion : No se obsavo
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Escasa
Rocosidad :
Vegetacion natural :
Uso actual : Arroz
Material parental : Aluvial anciano

- 0 - 30cm Color 10YR3/4; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, moderada, debil; Consistenci
Ap Friable en humedo, lig. adherente y no plastico en mojado.
30 - 70cm Color 2.5YR3/2 60%, 5YR3/2 40%; Textura Franco arcilloso - arcilla; Estructura Bloques
Bt angulares, moderada, media; Consistenci firme en humedo, adherente y plastico en mojado.
70cm+ Piedra y agua.

Perfil No.92-P-17

Figiografia :
Fecha : 03-11-1992
Localizacion geografica : Hacienda San Lorenzo
Altura :
Aprec.textural : Pesada
Profundidad efectiva : 75cm
Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
Inundabilidad :
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Lig. inclinado
Pendiente : 4%
Erosion :
Erodabilidad : Moderada
Pedregosidad : Baja
Rocosidad :
Vegetacion natural :
Uso actual : Arroz
Material parental : Coluvio

- 0 - 20cm Color 10YR3/3; Textura Franco - franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, moderada,
Ap debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
20 - 45cm Color 7.5YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques angulares, moderada, media; Consistenci
Bt1 Firme en humedo, adherente y plastico en mojado.
45 - 75cm Color 2.5Y3/2; Textura Arcilloso; Estructura Bloques angulares, moderada, media; Consistenci
Bt2 Firme en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
75cm+ Material parental.

C

Perfil No.93-P-06

Figiografia :
Fecha : 10-08-1993
Localizacion geografica : N 14°28'13.6"
W 88°01'11.4"
Altura :
Aprec.textural : Pesada
Profundidad efectiva : 40cm
Límitante de la profundidad efectiva : Horizonte C
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Lig. inclinado y ondulado
Pendiente : 0 - 3%
Erosion : Moderada
Erodabilidad : Media
Pedregosidad : Abundante
Rocosisad : No hay
Vegetacion natural : Pasto natural, jigaro
Uso actual : Potrero
Material parental : Alivial

- 0 - 10cm Color 10YR4/2; Textura Franco - franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;Consistenciá Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Finas abundante.
A
10 - 40cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - media; Consistenciá Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
Bt
40cm+ Material parenteal.
C

Perfil No.93-P-10

Figiografia :
Fecha : 12-08-1993
Localizacion geografica :
Altura :
Aprec.textural : Mediana
Profundidad efectiva : 55cm
Limitante de la profundidad efectiva : Roca madre
Inundabilidad :
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Medio
Drenaje natural : Moderado
Relieve : Casi plano
Pendiente :
Erosion :
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Abundante
Rocosisad : Abundante
Vegetacion natural :
Uso actual :
Materia parental :

- 0 - 5cm Color 10YR3/1; Textura Franco; Estructura Bloques angulares, fuerte, debil; Consistencido no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Finas abundante.
A
5 - 20cm Color 10YR4/1; Textura Franco arcilloso; Consistenciá Adherente y plastico en mojado; Finas abundante.
B1
20 - 55cm Color 10YR4/1; Textura Franco arcilloso - arcilla; Consistencido Adherente y plastico en mojado.
B2
55cm+ Material parental (roca).
C

Perfil No.93-P-11

Fisiografía :
Fecha : 12-08-1993
Localización geográfica : La Angostura
Altura :
Aprec. textural : Pesada
Profundidad efectiva : 30cm
Limitante de la profundidad efectiva : Horizonte C
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Casi plano
Pendiente : 0 - 2%
Erosion : Fuerte
Erodabilidad : Media
Pedregosidad : Abundante
Rocosisdad : Abundante
Vegetación natural : Lengua de venado, zarza, jicaro, pasto natural
Uso actual : Potrero
Material parental :

0 - 10cm Color 10YR3/1; Textura Franco arcilloso/ arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas abundante.
B1
10 - 30cm Color 10YR4/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
BC
30cm+ Material parental.
C

Perfil No.93-P-12

Fisiografía :
Fecha : 12-08-1993
Localización geográfica : tura
Aprec. textural :
Profundidad efectiva : 45cm
Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
Inundabilidad :
Drenaje externo :
Drenaje interno :
Drenaje natural :
Relieve : Casi plano
Pendiente : 0 - 3%
Erosion : Moderada
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad :
Rocosisdad :
Vegetación natural : Pasto, jicaro, canbon
Uso actual : Arroz, patrero
Material parental :

0 - 25cm Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - media; Consistenci Adherente y lig. plastico en mojado; Raicillas Finas abuntandes.
A
25 - 32cm Textura Franco arcilloso - arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - media; Consistenci adherente y lig.plastico en mojado; Raicilla Finas pocas.
B
32cm+ Textura Arcilla/franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - media; Consistenci Adherente y lig.plastico; Raicillas Finas pocas.
C

UNIDAD DE SUELO: EL CIPRES-GUAYAMAN

Perfil No.92-SW-01

Figiografía :
 Fecha : 03-11-1992
 Localización geográfica : El Cipres N 14° 30' 40.7''
 W 88° 02' 15.3''
 Altura : 362m
 Aprec. textural : Mediana
 Profundidad efectiva : 30cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Moderada
 Drenaje natural : Moderada a imperfecto
 Relieve : Casi plano a lig. inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Abundante
 Rocosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maiz, potreo
 Material parental :

0 - 15cm Color 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte -
 Ap debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas
 Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay; Limite Claro.
 15 - 30cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilla arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
 Bt fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y lig. plastico en mojado.
 30cm+ Material parental en estado avanzado de meteorizacion.
 C

Perfil No.92-SW-02

Figiografía :
 Fecha : 03-11-1992
 Localización geográfica : Al sun del Rio Mixcure N 14° 30' 15.1''
 W 87° 59' 21.7''
 Altura : 351m
 Aprec. Textural : Mediana
 Profundidad efectiva : 35cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Grava y piedra
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Medio
 Drenaje interno : Medio
 Drenaje Natural :
 Relieve : Lig. inclinado
 Pendiente :
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Abundante
 Rocosidad : Moderada
 Vegetación natural :
 Uso actual : Potrero
 Material parental : Aluvial

0 - 10cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso arenoso; Esturactura Bloques angulares,
 A fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, lig. adherente y no plastico en mojado;
 Permeabilidad Algo excesivo; Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay;
 10 - 30cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt moderada en humedo; Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado;
 Permeabilidad Moderada.
 30 - 35cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sib-angulares, fuerte -
 BC debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Permeabilidad
 Moderada. avan- zado de meteorizacion.
 35cm+ Grava y piedra.
 C

Perfil No.92-SW-03

Figiografia :
Fecha : 03-11-1992
Localizacion geografia : Santo Domingo
N 14° 29' 20.1''
W 88° 02' 15.4''

Altura : 646m
Aprec.Textural : Pesada
Profundidad efectiva : 75cm
Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Lento
Drenaje interno : Lento
Drenaje Natural : Imperfecto
Relieve : Lig.inclinado y ondulado
Pendiente : 0 - 3%
Erosion :
Erodabilidad :
Pedregosidad : Abundante
Rocosidad : Abundante
Vegetacion natural :
Uso actual : Potrero
Material parental : Aluvial

0 - 20cm Color 10YR4/3; Textura Franco arenoso; Esturactura Bloques sub-angulares, fuerte -
A debil; Consistencid Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Per-
meabilidad Algo excesivo; Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay.

20 - 30cm Color 10YR5/3; Textura Franco arcilloso arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
BT fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado;
Permeabilidad Moderada.

30 - 75cm Color 10YR3/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
BC Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Permeabilidad Baja;
Raicillas Finas pocas.

75cm+ Material parental.
C

Perfil No.92-SW-04

Figiografia :
Fecha : 04-11-1992
Localizacion geografia : Guayaman
N 14° 30' 35.6''
W 89° 01' 44.8''

Altura : 562m
Aprec.Textural :
Profundidad efectiva : 20cm
Limitante de la profundidad efectiva : Grava y piedra
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Medio
Drenaje interno : Medio
Drenaje Natural : Bien drenado
Relieve : Lig.inclinado y ondulado
Pendiente : 0 - 5%
Erosion : Fuerte
Erodabilidad : Alta
Pedregosidad : Abundante
Rocosidad : Abundante
Vegetacion natural :
Uso actual : Potrero
Material parental : Aluvial

0 - 10cm Color 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Esturactura Bloques sub-angulares, fuerte -
A debil; Consistencid Lig. adherente y no plastico en mojado; Permeabilidad Bien;
Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay.

10 - 20cm Color 10YR4/3; Textura Franco arcilloso arenoso, 75% grava y piedra; Consistencid Ad-
BC herente y lig. plastico en mojado; Permeabilidad Moderada; Raicillas Finas abundante.

20cm+ Grava y piedra.
C

UNIDAD DE SUELO: AGUA BLANCA

Perfil No.92-P-13

Figiografía :
 Fecha : 02-11-1992
 Localización geográfica : (La Pradera) Santo Domingo
 Cerca de Quebrada Blanca
 N 14°29'39.6"
 W 88°01'39.8"
 Altura : 362m
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 65cm
 Limitante de la profundidad efectiva :
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Lig. inclinado
 Pendiente :
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Moderada
 Rocosidad : No hay
 Vegetación natural :
 Uso actual : Potreo y maíz
 Material parental : Aluvial

0 - 15cm Color 10YR5/3 y 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
 A Fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Abundantes finas; Reaccion al HCl No hay.
 15 - 45cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla; Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en
 Bt mojado;
 Raicillas Pocas finas.
 45 - 65cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en
 BC mojado.
 65 - 100cm
 C

Perfil No.93-JM-02

Fisiografía :
 Fecha : 10-08-1993
 Localización geográfica : Guayabal
 Altura :
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 80cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parental
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Lig. inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Ligera
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Escasa
 Rocosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maíz, arroz
 Material parental : Coluvio

0 - 15cm Color 10YR2/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, media;
 Ap Consistenci Friable en humedo, lig. aderente y lig. plastico en mojado; Raicillas
 Finas abuntandes.
 15 - 25cm Color 10YR2/2; Textura Franco arenoso; Estructura Granula; Consistenci Friable en
 AB humedo, lig. adherente y lig. plastico en mojado.
 25 - 50cm color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques angulares, media; Consistenci
 B Firme en humedo, Adherente y plastico.
 50 - 80cm Color 10YR5/4 90%, 10YR3/1 30%; Textura Arcilla; Estructura Firme en humedo, adherente
 BC y plastico en mojado.
 80cm+

Perfil No.93-JM-05

Fisiografía :
Fecha : 10-08-1993
Localización geográfica : La Hacienda Morclos
Altura :
Aprec. textural : Pesada
Profundidad efectiva : 110cm
Limitante de la profundidad efectiva : Piedra
Inundabilidad :
Drenaje externo : Medio
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Moderada a imperfecto
Relieve : Plano
Pendiente : 0 - 2%
Erosión : Ligera
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad :
Rociedad : No hay
Vegetación natural :
Uso actual : Inculti.
Material parental : Aluvial a.

0 - 25cm Color 7.5YR3/4; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenci
Ap Friable en humedo, lig. adherente y lig. plastico en mojado.
25 - 55cm Color 7.5YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consis-
Bt1 tenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado.
55 - 90cm color 10YR2/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques angulares, media; Consistenci
Bt2 Firme en humedo, adherente y plastico.
90 -110cm Color 10YR4/4; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, firme en
C humedo, adherente y plastico en mojado.
80cm+ Piedra.

Perfil No.93-JM-07

Fisiografía :
Fecha : 12-08-1993
Localización geográfica :
Altura :
Aprec. textural : Pesada
Profundidad efectiva : 110cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Inundabilidad :
Drenaje externo : Medio
Drenaje interno : Lento
Drenaje natural : Imperfecto
Relieve : Inclinado
Pendiente : 2 - 6%
Erosión : No se obsono
Erodabilidad : Moderada
Pedregosidad : Moderada
Rociedad : Moderada
Vegetación natural :
Uso actual : Pastos
Material parental : In situ

0 - 15cm Color 10YR3/4; Textura Franco - franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares,
A fuerute; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
15 - 65cm Color 10YR3/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques angulares; Consistenci Firme en
Bt humedo, lig. no adherente y no plastico en mojado.
65 -110cm color 10YR4/6; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenci
C Friable en humedo, lig. adherente y lig. plastico en mojado.
110cm+

UNIDAD DE SUELO: OTORO

Perfil No.93-P-18

Fisiografía :
 Fecha : 16-08-1993
 Localización geográfica :
 Altura :
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 55cm
 Limitante de la profundidad efectiva :
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Plano
 Pendiente : 0 - 2%
 Erosión :
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Moderada
 Roccosidad : Escasa
 Vegetación natural :
 Uso actual : Pastos y bosque
 Material parental : Aluvial

0 - 12cm Color 10YR3/1; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, debil; Friable en
 A humedo, no adherente y no plastico en mojado.

12 - 55cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, moderada; Consiste-
 Bt ncid Firme en humedo.

UNIDAD DE SUELO: ARROZALES 1

Perfil No.93-P-02

Fisiografía :
 Fecha : 09-08-1993
 Localización geográfica :
 N 14° 27' 46.9"
 W 87° 59' 27.2"
 Altura :
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante la profundidad efectiva :
 Inundabilidad :
 Drenaje externo :
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Casi plano
 Pendiente : 0 - 2%
 Erosión : Moderada
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad :
 Roccosidad : No hay
 Vegetación natural : Jicaro, pasto natural, espino
 Uso actual : Potrero
 Material parental :

0 - 10cm Color 10YR3/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques
 B1 sub-angulares, fuerte, moderada; Constencido Firme en humedo, adherente y plastico en
 mojado; Raicillas
 Finas abundante.

10 - 40cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte; Consisten-
 B2 cid Firme en humedo.

40 -100cm Color 10YR4/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte, media;
 BC Consistencid Firme en humedo, adherente y plastico en mojado.

UNIDAD DE SUELO: ARROZALES 2

Perfil No.93-P-04

Fisiografía :
 Fecha : 10-08-1993
 Localización geográfica : N 14° 28' 23.9"
 W 88° 01' 14.2"

Altura :
 Aprec.textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Casi plano a ligeramente ondulado
 Pendiente :
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Boderada
 Roccosidad :
 Vegetacion natural : Jaragua, jicaro, espino
 Uso actual : Potrero
 Material parental : Aluvial antiguo

0 - 10cm Color 10YR4/2; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares - granula, fuerte - moderada; Consistencid Friable en humedo, no adherente y no plastico en humedo;
 A Raicillas Finas abundante.

10 - 25cm Color 10YR4/1; Textura Arcilla (franco arcilloso); Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas abundante.
 B1

25 - 50cm Color 10YR3/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
 B2

50 -100cm Color 2.5YR4/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Adherente y plastico en mojado.
 BC

UNIDAD DE SUELO: MORALES

Perfil No.92-P-06

Fisiografía :
 Fecha : 30-10-1992
 Localización geográfica : Montecina (Salida hacia Siguatepeque) N 14° 31' 12.1"
 W 87° 59' 35.4"

Altura : 588m
 Aprec.textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 80cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Grava y piedra
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Casio plano
 Pendiente : 0 - 2%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad :
 Roccosidad : No hay
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Potrero
 Material parental : Coluvio-aluvial

0 - 15cm Color 10YR3/2; Textura Franco arcilloso; Estructura sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas abundante.
 A

15 - 45cm Color 10YR3/2; Textura Franco arcilloso arenoso, >15% granula; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, muy adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas frec..
 Bt

45 - 80cm Color 10YR3/3; Textura Franco arcilloso arenoso, >25% granula; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
 BC

80cm+ Grava y piedra.
 C

UNIDAD DE SUELO: EL PORVENIR

Perfil No.93-P-16

Figiografía : Pie de monte
 Fecha : 16-08-1993
 Localización geográfica : El Porvenir N 14°32'46.8"
 W 88°01'46.7"
 Altura :
 Aprec. textural :
 Profundidad efectiva : 50cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Roca madre
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Lento
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Inclinado
 Pendiente : 2 - 6%
 Erosion : Ligero
 Erodabilidad : Moderada
 Pedregosidad : Moderada
 Roccosidad : Moderada
 Vegetación natural :
 Uso actual : Arroz
 Material parental : In situ

0 - 15cm Color 10YR3/1; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte - debil;
 Ap Consistenciá Friable en humedo.
 15 - 50cm Color 10YR2/1; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenciá
 Bt Friable en humedo.

Perfil No.93-P-17

Figiografía : Loma
 Fecha : 16-08-1993
 Localización geográfica : El Porvenir N 14°33'04.6"
 W 88°01'49.7"
 Altura :
 Aprec. textural :
 Profundidad efectiva : 30cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Material parente - rocas
 Inundabilidad :
 Drenaje externo :
 Drenaje interno : Moderada
 Drenaje natural : Muy bien drenado
 Relieve : Ondulado
 Pendiente : 4 - 8%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Moderada
 Roccosidad : Moderada
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maiz
 Material parental : In situ, volcanico

0 - 10cm Textura Franco arenoso; Estructura Granula, fuerte - debil; Consistenciá Friable en
 A humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas finas abundante.
 10 - 20cm Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistenciá
 B1 Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas finas abundante.
 20 - 30cm Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, Moderada; Consistenciá Friable en
 B2 humedo, adherente y plastico en mojado.
 30cm+ Roca - material parental.
 C

UNIDAD DE SUELO: EL PITAL

Perfil No.93-P-08

Fisiografía : Ondulado/lomerio
 Fecha : 11-08-1993
 Localización geográfica : San Marcos
 Altura :
 Aprec. textural : Pesada
 Profundidad efectiva : 90cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Moderado
 Drenaje interno : Lento
 Drenaje natural : Imperfecto
 Relieve : Lig. inclinado yondul
 Pendiente :
 Erosión : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Escasa
 Roccosidad : No hay
 Vegetación natural : Pasto natral, jicaro, comayagua, caulote
 Uso actual : Maiz, potrero
 Material parental : Aluvial antiguo

0 - 15cm Color 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 A debil; Consistenci Friable en humedo, lig. adherente y no plastico en mojado; Raicillas
 Finas abundante. Raicillas Finas abundantes.

15 - 55cm Color 10YR5/2; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, media - fuerte;
 B1 Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas frec..

55 - 85cm Color 10YR4/3; Textura Arcilla; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil;
 B2 Consistenci Firme en humedo, adherente y plastico en mojado.

85cm+ Color 10YR4/2; Franco arcilloso arenoso; Estructura Fuerte - debil; Consistenci
 BC Adherente y lig. plastico en mojado.

UNIDAD DE SUELO: SUELOS DE VEGA

Perfil No.92-P-12

Fisiografía :
 Fecha : 02-11-1992
 Localización geográfica : La Vega de Sinsimbla N 14° 29' 17.3''
 W 88° 00' 48.4''

Altura : 332m
 Aprec. textural :
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad : Rara
 Drenaje externo : Media
 Drenaje interno : Moderada
 Drenaje natural : Moderada - bien drenaje
 Relieve : Lig. inclinado
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosión :
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : No hay
 Roccosidad :
 Vegetación natural :
 Uso actual : Maiz - potrero
 Material parental : Aluvial antiguo

0 - 20cm Color 10YR3/1; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte -
 Ap debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Permeabilidad
 Moderada; Raicillas Abundantes finas.

20 - 45cm Color 10YR3/1; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt1 debil; Consistenci Friable en humedo, adherente y plastico en mojado; Raicillas Finas
 frec..

45 - 75cm Color 10YR2.5/1; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt2 debil; Consistenci Friable en humedo, muy adherente y plastico
 en mojado; Raicillas Pocas finas.

75 -100cm Color 10YR3/3; Textura Franco arcilloso.
 Bt3
 100cm+
 C

Perfil No.93-P-05

Figiografía :
 Fecha : 10-08-1993
 Localizacion geografica : Bananco Banco N 14°28'39.5''
 W 88°00'41.3''
 Altura :
 Aprec.textural : Liviana
 Profundidad efectiva : >100cm
 Limitante de la profundidad efectiva : >100cm ninguna
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Media
 Drenaje interno : Rapido
 Drenaje natural : Bien drenaje
 Relieve : Lig. ondulado, casi plano
 Pendiente : 0 - 3%
 Erosion : Moderada
 Erodabilidad : Media
 Pedregosidad : Escasa
 Rocosidad : No hay
 Vegetacion natural : Pasto natural
 Uso actual : Patreo - Maiz
 Material parental : Aluvial subresiente

0 - 15cm Color 10YR3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte -
 Ap debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas
 Muy abundantes finas.
 15 - 35cm Color 2.5Y3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt1 debil; Consistenci Friable en humedo, lig. adherente y no plastico en mojado; Raicill-
 as Abundante fina.
 35 - 75cm Color 10YR4/1; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt2 debil; Consistenci Friable en humedo, lig. adherente y no plastico en mojado; Raicill-
 as Frec. finas.
 75 - 90cm Color 10YR5/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 Bt3 debil; Consistenci Friable en humedo; no adherente y no plastico en mojado; Raicillas
 Pocas finas.
 90 -110cm Color 10YR4/1; Textura Franco arenoso; Consistenci Friable en humedo, no adherente y
 C no plastico en mojado; Raicillas Pocas finas.

Perfil No.93-P-15

Figiografía :
 Fecha : 13-08-1993
 Localizacion geografica : La Vega De Los Negritos, Rio Yucanguare N 14°27'37.9''
 W 88°01'11.8''
 Altura :
 Aprec.textural :
 Profundidad efectiva : 70cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Piedra
 Inundabilidad : No hay
 Drenaje externo : Media
 Drenaje interno : Rapido
 Drenaje natural : Moderada - bien drenaje
 Relieve : Casi plano
 Pendiente : 0 - 2%
 Erosion : Ligera
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : Escasa
 Rocosidad : No hay
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Maiz
 Material parental : Aluvial

0 - 20cm Color 10YR3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte -
 Ap debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas
 Frec. finas.
 15 - 35cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso; Estructura Granula; Consistenci Friable en
 Bt1 humedo, no plastico en mojado; Raicillas Poca fina.
 35 - 50cm Color 10YR2/2; Textura Franco arenoso/arena franco; Estructura Bloques sub-angulares,
 Bt2 media - debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Pocas finas.
 50 - 70cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso?arena franco; Estructura Granula; Consistenci
 Bt3 Friable en humedo; no adherente y no plastico en mojado.
 70cm+ Piedra y grava.
 C

Perfil No.92-P-14

Figiografia : T Baja
Fecha : 02-11-1992
Localizacion geografica : Los dos Brazos
Altura :
Aprec.textural : Liviana
Profundidad efectiva : 120cm
Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
Inundabilidad :
Drenaje externo : Media
Drenaje inerno : Media
Drenaje natural : Bien drenaje
Relieve : Lig. ondulado
Pendiente : 2%
Erosion : Ligera
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : No hay
Rocosisdad : No hay
Vegetacion natural : Guanacosto, modrieodo, chichicock, higuonila
Uso actual : Pastos natural
Material parental : Aluvial subsiente

0 - 25cm Color 10YR3/4; Textura Franco - franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
A
25 - 50cm Color 10YR4/4; Textura Franco arenoso - arena franco; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistenci Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
B1
50 - 90cm Color 10Yr3/4; Textura Franco - franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado.
B2
90 -120cm Color 10YR4/4; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques; Consistenci Friable en humedo; no adferente y no plastico en mojado.
B3
120cm+
C

Perfil No.93-P-01

Figiografia :
Fecha : 09-08-1993
Localizacion geografica : Comontan N 14° 27' 43.8''
W 87° 59' 12.7''
Altura :
Aprec.textural : Liviana
Profundidad efectiva : 80cm
Limitante de la profundidad efectiva : Piedra
Inundabilidad :
Drenaje externo : Media
Drenaje inerno : Rapido
Drenaje natural : Moderada - rapid
Relieve : Lig. inclinado
Pendiente : 0 - 3%
Erosion : Ligera
Erodabilidad : Media
Pedregosidad : Escasa
Rocosisdad : No hay
Vegetacion natural :
Uso actual : Maiz
Material parental : Aluvial resiente

0 - 10cm Color 10YR3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte - debil; Consistenci Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas abundantes finas.
A
10 - 30cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Raicillas Fina frec..
B1
30 - 80cm Color 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte - debil; Raicillas Fina pocas.
B2
80cm+ Manto de piedras.

Perfil No.93-P-14

Figiografía :
Fecha : 13-08-1993
Localizacion geografica : N 14°26'48.5''
W 87°58'25.1''
Altura :
Aprec. textural : Liviana
Profundidad efectiva : 100cm
Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
Inundabilidad : No hay
Drenaje externo : Media
Drenaje interno : Media
Drenaje natural : Bien drenaje
Relieve : Lig. ondulado
Pendiente : 0 - 3%
Erosion : Ligera
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Moderada
Rocosisidad : No hay
Vegetacion natural :
Uso actual : Maiz
Material parental : Aluvial subsiente
0 - 20cm Color 10YR3/2; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, Fuerte -
A debil; Consistenci Friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas
abundantes finas.
20 - 55cm Color 10YR4/2; Textura Franco arenoso; Consistenci Friable, no adherente y no
B1 plastico en mojado; Raicillas Frec. fina.
55 -100cm Color 10YR4/2; Textura Franco arcilloso; Consistenci Friable en humedo, no adherente
B2 y no plastico en mojado; Raicillas Fina pocas.
100cm+

Perfil No.93-JM-01

Figiografía :
Fecha : 10-08-1993
Localizacion geografica : Sincinbra
Altura :
Aprec. textural : Mediana
Profundidad efectiva : >130cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Inundabilidad : Ocasionales
Drenaje externo : Buena
Drenaje interno : Media
Drenaje natural : Bien drenaje
Relieve : Lig. ondulado
Pendiente : 0 - 2%
Erosion : No hay
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad : Escasa
Rocosisidad :
Vegetacion natural : Sugrume, cedro, guanacuste madriado, cavlote
Uso actual : Cafe y maiz
Material parental : Aluvial subsiente

Perfil No.92-P-10

Figiografía :
 Fecha : 31-10-1992
 Localizacion geografica : La Vega del Perico N 14°30'37.9''
 W 88°00'52.4''
 Altura : 676m
 Aprec.textural : Liviana
 Profundidad efectiva : 100cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad : Rara
 Drenaje externo : Bueno
 Drenaje inerno : Medio
 Drenaje natural : Bueno
 Relieve : Lig. ondulado
 Pendiente : 0 - 5%
 Erosion : Ligera
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad :
 Rocosidad : No hay
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Maiz, frijol, ayote
 Material parental : Aluvial reciente

0 - 5cm Color 7.5YR6/4; Textura Arena franco; Estructura Bloques sub-angulares; Consistencid
 Ap Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Abundantes
 finas.
 5 - 45cm Color 7.5YR4/4; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 A2 media; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Finas pocas.
 45 - 85cm Color 7.5YR5/4; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 B1 debil; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Pocas finas.
 85 -100cm Textura Arena franco; Estructura Bloques sub-angulares; Cosistencid Muy friable en
 B2 humedo, no adherente y no plastico en mojado; Raicillas Finas pocas.
 100cm+ Grava y piedra.
 C

Perfil No.92-P-07

Figiografía :
 Fecha : 30-10-1992
 Localizacion geografica : Barrano Blanca N 14°28'59.7''
 W 88°00'43.7''
 Altura : 528m
 Aprec.textural : Liviana
 Profundidad efectiva : >120cm
 Limitante de la profundidad efectiva : Ninguna
 Inundabilidad :
 Drenaje externo : Medio
 Drenaje inerno : Medio
 Drenaje natural : Bueno
 Relieve : Casi plano
 Pendiente : 0 - 2%
 Erosion : Ligera
 Erodabilidad : Baja
 Pedregosidad : No hay
 Rocosidad : No hay
 Vegetacion natural :
 Uso actual : Maiz en relevo con frijol
 Material parental : Aluvial

0 - 50cm Color 10YR3/3; Textura Franco/franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
 Ap fuerte - debil; Consistencid friable en humedo;Raicillas Abundantes finas.
 50 - 55cm Color 10YR4/4; Textura Arena franco/franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares,
 B1 fuerte - media; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en
 mojado; Raicillas Finas frec..
 55 - 75cm Color 10YR3/2; Textura Franco arcilloso - franco arenoso; Estructura Bloques sub-
 B2 angulares, fuerte - debil; Consistencid Friable en humedo, muy adherente y plastico en
 mojado; Raicillas finas frec..
 75 - 90cm Color 10YR4/3; Textura Franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, fuerte -
 B3 debil; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico en mojado;
 Raicillas Finas pocas.
 90 -120cm Color 10YR3/3; Textura Franco arenoso; EstructuraBloques sub-angulares, fuerte -
 C1 debil; Consistencid Muy friable en humedo, no adherente y no plastico
 en mojado.
 120cm+

Perfil No.93-JM-03

Figiografía :
Fecha : 11-08-1993
Localización geográfica :
Altura :
Aprec. textural :
Profundidad efectiva : 130cm
Limitante de la profundidad efectiva :
Inundabilidad :
Drenaje externo : Medio
Drenaje interno : Medio
Drenaje natural : Bueno
Relieve : Lig. ondulado
Pendiente : 0 - 2%
Erosión : Ligera
Erodabilidad : Baja
Pedregosidad :
Roccosidad :
Vegetación natural :
Uso actual : Maiz
Material parental : Aluvial

0 - 25cm Color 10YR3/2; Textura Franco; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenciá friable en húmedo, lig. adherente y lig. plástico en mojado.
 Ap
25 - 45cm Color 10YR2/2; Textura Franco/franco arenoso; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenciá Friable en húmedo, lig. adherente y lig. plástico en mojado.
 A
45 - 95cm Color 10YR3/2; Textura Franco /franco arcilloso; Estructura Bloques sub-angulares, media; Consistenciá Friable en húmedo, adherente y plástico en mojado.
 B1
95 -130cm Color 10YR2/2; Textura Franco arcilloso; Estructura Bloques angulares, media; Consistenciá Firme en húmedo, adherente y plástico en mojado.
 B12

CUADRO 1.1.2 LISTA DE MUESTRA DE SUELOS
(1/2)

Nombres de Suelos	Numero en serie de muestras	Simbolo de sito de muestreo	Profundida	Horizonte	Lab.No	Nombres de Suelos	Numero en serie de muestras	Simbolo de sito de muestreo	Profundida	Horizonte	Lab.No
MAY	21	92-P-1	0-10	A	1090	LOM ⁽¹⁾	14	92-SW-5	0-15	Bt	1085
	22		10-65	BT ₁	1091		15		15-45	BC	1086
	23		65-75	BT ₂	1091-M ₁		16		45+	C	1086-M
	24		75+	C	1091-M ₂		65	92-P-11	0-20	A	1146
	37	92-P-5	0-25	A	1099		120	93-JM-6	0-15	Ap	3-1516
	38		25-60	Bt	1100		121		15-50	Bt	3-1517
	39		60+	C	1100-M	SL-PRA	17	92-SW-6	0-5	A	1087
	113	93-JM-4	0-20	A	1509		18		5-15	Bt	1088
	114		20-55	B	1510		19		15-35	BC	1089
	115		55-90	BC	1511		20		35+	C	1089-M
	165	93-P-13	0-10	A	1561		80	92-P-15	0-10	Ap	1131
	166		10-50	B	1562		81		10-45	Bt	1132
COM ⁽¹⁾	131	93-P-3	0-15	B ₁	3-1527		82		45-95	BC	1133
	132		15-40	B ₂	3-1528		83		95+	C	1133-M
	133		40-50	BC	3-1529		84	92-P-16	0-30	A	1134
	145	93-P-7	0-7	A	3-1541		85		30-70	Bt	1135
	146		7-40	BT	3-1542		86		70+	C	1135-M
COM ⁽²⁾	25	92-P-2	0-20	Ap	1092		87	92-P-17	0-20	Ap	1136
	26		20-55	Bt ₁	1092-M		88		20-45	BT ₁	1137
	27		55-75	Bt ₂	1093		89		45-75	BT ₂	1138
	28		75+	C	1093-M		90		75+	C	1138-M
SMI	29	92-P-3	0-15	Ap	1094		143	93-P-6	0-10	A	3-1539
	30		15-60	Bt ₁	1095		144		10-40	Bt	3-1540
	31		60-100	Bt ₂	1096		157	93-P-10	0-5	A	3-1553
	32		100+	C	1096-M		158		5-20	B ₁	3-1554
	33	92-P-4	0-10	A	1097		159		20-55	B ₂	3-1555
	34		10-55	Bt ₁	1098		160	93-P-11	0-10	B ₁	3-1556
	35		55-100	Bt ₂	1098-M ₁		161		10-30	BC	3-1557
	36		100+	C	1098-M ₂		162	93-P-12	0-25	A	3-1558
	50	92-P-8	0-25	A	1109		163		25-32	B	3-1559
	51		25-40	B	1149		164		32-65	C	3-1560
	52		40-60	Bt ₁	1110	ECI-GUA	1	92-SW-1	0-15	Ap	1077
	53		60-75	Bt ₂	1111		2		15-30	BT	1078
	54		75+	C	1111-M		3		30+	C	1078-M
	55	92-P-9	0-15	Ap	1112		4	92-SW-2	0-10	A	1079
	56		15-35	Bt ₁	1113		5		10-30	Bt	1080
	57		35-75	Bt ₂	1114		6		30-35	BC	1080-M ₁
	58		75-105	BC	1115		7		35+	C	1080-M ₂
	59		105+	C	1115-M		8	92-SW-3	0-20	A	1081
	152	93-P-9	0-5	A	3-1548		9		20-30	Bt	1082
	153		5-30	B ₁	3-1549		10		30-75	BC	1083
	154		30-50	B ₂	3-1550		11		75+	C	1083-M
	155		50-80	Bt ₁	3-1551		12	92-SW-4	0-10	A	1084
	156		80-100	Bt ₂	3-1552		13		10-20	BC	1084-M
PA-GU ⁽¹⁾	91	92-P-18	0-30	A	1139	AGUB	71	92-P-13	0-15	A	1124
	92		30-70	B ₁	1140		72		15-45	Bt	1125
	93		70+	C	1140-M		73		45-65	BC	1126
PA-GU ⁽²⁾	97	92-P-20	0-20	Ap	1143		74		65-100	C	1126-M
	98		20-50	B ₁	1144		105	93-JM-2	0-15	Ap	3-1501
	99		50-100	B ₂	1145		106		15-25	AB	3-1502
	100		100+	C	1145-M		107		25-50	B	3-1503
SF-SD ⁽²⁾	94	92-P-19	0-30	A	1141		108		50-80	BC	3-1504
	95		30-45	B	1142		116	93-JM-5	0-25	Ap	3-1512
	96		45+	C	1142-M		117		25-55	Bt ₁	3-1513

CUADRO 1.1.2 LISTA DE MUESTRO DE SUELOS
(2/2)

Nombres de Suelos	Numero en serie de muestras	Simbolo de sito de muestreo	Profundida	Horizonte	Lab.No	Nombres de Suelos	Numero en serie de muestras	Simbolo de sito de muestreo	Profundida	Horizonte	Lab.No
ACUB	118	93-JM-5	55-90	Bt ₂	3-1514		102	93-JM-1	20-60	B ₁	3-1498
	119		90-110	C	3-1515		103		60-100	B ₂	3-1499
	122	93-JM-7	0-15	A	3-1518		104		100-130	C	3-1500
	123		15-65	Bt	3-1519	V27	60	92-P-10	0-5	Ap	1116
	124		65-110	C	3-1520		61		5-45	A ₂	1117
OTO	179	93-P-18	0-12	A	3-1575		62		45-85	B ₁	1118
	180		12-55	Bt	3-1570		63		85-100	B ₂	1119
ARRO ^①	128	93-P-2	0-10	B ₁	3-1524		64		100+	C	1119-M
	129		10-40	B ₂	3-1525	V28	44	92-P-7	0-50	Ap	1104
	130		40-100	BC	3-1526		45		50-55	B ₁	1105
ARRO ^②	134	93-P-4	0-10	A	3-1530		46		55-75	B ₂	1106
	135		10-25	B ₁	3-1531		47		75-90	B ₁	1107
	136		25-50	B ₂	3-1532		48		90-100	C ₁	1108
	137		50-100	BC	3-1533		49		100+	C ₂	1108-M
MOR	40	92-P-6	0-15	Ap	1101		109	93-JM-3	0-25	Ap	3-1505
	41		15-45	Bt ₁	1102		110		25-45	A	3-1506
	42		45-80	Bt ₂	1103		111		45-95	B ₁	3-1507
	43		80+	C	1103-M		112		95-130	B ₂	3-1508
POR	174	93-P-16	0-15	Ap	3-1570						
	175		15-50	Bt	3-1571						
	176	93-P-17	0-10	A	3-1572						
	177		10-20	B ₁	3-1573						
	178		20-30	B ₂	3-1574						
PIT	147	93-P-8	0-15	A	3-1543						
	148		15-25	B ₁	3-1544						
	149		25-55	B ₂	3-1545						
	150		55-85	BC	3-1546						
	151		85-100	C	3-1547						
V ^⑥	66	92-P-12	0-20	Ap	1120						
	67		20-45	Bt ₁	1121						
	68		45-75	Bt ₂	1122						
	69		75-100	Bt ₃	1123						
	70		100+	C	1123-M						
V ^⑦	138	93-P-5	0-15	Ap	3-1534						
	139		15-35	Bt ₁	3-1535						
	140		35-75	Bt ₂	3-1536						
	141		75-90	Bt ₃	3-1537						
	142		90-110	C	3-1538						
V ^⑩	170	93-P-15	0-20	Ap	3-1566						
	171		20-35	Bt ₁	3-1567						
	172		35-50	Bt ₂	3-1568						
	173		50-70	C	3-1569						
V ^⑪	75	93-P-14	0-25	A	1127						
	76		25-50	B ₁	1128						
	77		50-90	B ₂	1129						
	78		90-120	B ₃	1130						
	79		120+	C	1130-M						
V ^⑫	125	93-P-1	0-10	A	3-1521						
	126		10-30	B ₁	3-1522						
	127		30-80	B ₂	3-1523						
V ^⑬	167	93-P-14	0-20	A	3-1563						
	168		20-55	B ₁	3-1564						
	169		55-100	B ₂	3-1565						
V ^⑭	101	93-JM-1	0-20	A	3-1497						

CUADRO 1.1.3 ARTICULO Y PROCEDIMIENTOS DE LOS ANALISIS
(1/4)

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	PROCEDIMIENTOS			
	MÉTODO	RESULTADOS	CONVENCIÓN	OBSERVACIÓN
(1) PÉSO ESPECÍFICO APARENTE	MÉTODO DE LA PARAFINA CON MUESTRAS NO DISTURBADAS	DENSIDAD APARENTE; DENSIDAD DE VOLUMEN O BULTO	DA; g/cm ³ /D DE H ₂ O	VALORES MÁS DE DA(1.6) PUEDEN INDICAR COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS.
(2) PESO ESPECÍFICO REAL	MÉTODO UTILIZAR PICNÓMETRO		DR; g/cm ³ /D DE AGUA	
(3) CAPACIDAD DE CAMPO	EXTRACCIÓN CON MEMBRANA DE PRESIÓN, PLATOS DE CERÁMICA Y COMPRESOR DE AIRE.	RETENCIÓN DE HUMEDAD A 1/3 BAR ATMOSFÉRICO	CC; %	PARA SUELOS LIVIANOS ES CONVENIENTE UTILIZAR 1/10 BAR ATMOSFÉRICO(N O SE HIZO PARA ESTA PROYETO)
(4) HUMEDAD EN PUNTO DE MARCHITAMIENTO PERMANENTE	UTILIZACIÓN DE UN PLATO EXTRACTOR, MEMBRANA DE PRESIÓN REGULADOR DIFERENCIAL Y COMPRESOR DE AIRE	RETENCIÓN DE HUMEDAD 15 ATMÓSFERAS (BARES)	PMP; %	PARA ALGUNAS MUESTRAS SE UTILIZÓ EL PLATO EXTRACTOR A-140 DEL TEST.
(5) CAPACIDAD DE AGUA APROVECHABLE	DIFERENCIA DE AGUA ENTRE CAPACIDAD DE CAMPO Y PUNTO DE MARCHITAMIENTO.		%	
(6) DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS (GRANULOMETRÍA)	DISPERSIÓN CON AGROMETAFOSFATO DE SODIO; AGITACIÓN MECÁNICA Y LECTURA EN HIDRÓMETRO	ARCILLA <0.002mm LIMO 0.002~0.05mm ARENA 0.05~2.0mm	A % L % a %	LAS MUESTRAS FUERON MOLIDAS EN EL MORTERO.
(7) TEXTURA	GRÁFICO TRIANGULAR DEL USDA.	EJEMPLOS; MARGA ARCILLOSA ARCILLA	FA A	CUANDO LOS SUELOS TIENEN MÁS DE 20% DE GRAVA SE AGREGA LA LETRA.

CUADRO 1.1.3 ARTICULO Y PROCEDIMIENTOS DE LOS ANALISIS
(2/4)

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	PROCEDIMIENTOS			
	MÉTODO	RESULTADOS	CONVENCIÓN	OBSERVACIÓN
(1) CONCENTRACIÓN DE IONES HIDRÓGENO (AGUA)	DESPUÉS DE LA DILUCIÓN DEL SUELO EN AGUA DESTIDADA EN PROPORCIÓN DE 1:2:5; AGITARLO MECÁNICAMENTE POR 5 MINUTOS. MEDIR DIRECTAMENTE CON UN MEDIDOR DE pH (ORION 701-A).	ACIDEZ, ALCALINIDAD	pH(H ₂ O)	LA RELACIÓN (1:5) QUE ES DIFERENTE DE 1:2.5 ES COMUNMENTE USADA EN HONDURAS Y TODOS LOS VALORES SON ASÍ DITUNDIDOS.
(2) CONCENTRACIÓN DE IONES HIDRÓGENOS (KCl)	DILUCIÓN EN SOLUCIÓN DE CLORURO DE POTASIO		pH(KCl)	
(3) CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	LECTURA DIRECTA EN LA PASTA DEL SUELO EN MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD (Ysl-31).	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN m mhos/cm REFERIDO A 25°C.	C.E.; m mhos/cm	DETERMINAR EN TODAS LAS MUESTRAS DE SUELO.
(4) CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO	MÉTODO DEL NH ₄ OAc (1N Y pH 7).	SUMA TOTAL DE CATIONES EN meq/100g DE SUELO.	CIC; meq/100g	FACTOR INDISPENSABLE EN DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE FERTILIZACIÓN.
(5) CONTENIDO DE CATIONES INTERCAMBIABLES 1) CALCIO INTERCAMBIABLE	EXTRACCIÓN CON SOLUCIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO DE AMONIA Y LECTURA DIRECTA EN ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA (PERKIN ELMER-560)	Ca	Ca meq/100g	PARA CASOS DE SUELOS NORMALES (NO REACCIONA AL HCl).

CUADRO 1.1.3 ARTICULO Y PROCEDIMIENTOS DE LOS ANALISIS
(3/4)

DETERMINACION ANALITICA	PROCEDIMIENTOS			
	MÉTODO	RESULTADOS	CONVENCIÓN	OBSERVACIÓN
2)MAGNESIO INTERCAMBIABLE 3)SODIO INTERCAMBIABLE 4)POTASIO INTERCAMBIABLE	EXTRACCIÓN CON SOLUCIÓN EXTRACTORA DE OLSEN MODIFICADO Y LECTURA EN A.A.	Mg Na K	Mg; meq/100g Na; meq/100g K; meq/100g	
(6)BASES TOTALES	DESPLAZAMINE-NTO CON NH ₄ OAc(1N Y pH 7).	SUMA TOTAL DE Ca+Mg+Na+K EN 100g DE SUELOS.	BT; meq/100g	ENTRE PARENTESIS(BT) NO REPRESENTA EL VALOR VERDADERO, EN EL CASO DE SUELOS CALOÁREOS O SALINOS NO SE HA REDUCIDO SA LES SOLUBLES.
(7)PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE BASES	CATIÓN(meq/100g) CIC;%	SATURACIÓN DE CALCIO, SATURACIÓN DE MAGNECIO, SATURACIÓN DE SODIO, SATURACIÓN DE POTASIO.	% S Ca % S Mg % S Na % S K	GUIÓN NO SE CALCULA POR SER EL VALOR DEL CATIÓN MAYOR QUE LA CIC.
(8)FÓSFORO DISPONIBLE	EXTRACCIÓN CON SOLUCIÓN EXTRACTORA OLSEN MODIFICADO.	FÓSFORO	P; ppm	
(9)ZINC DISPONIBLE	EXTRACCIÓN CON HCl DE 0.1N.	ZINC.	Zn; ppm	
(10)MANGANESO FÁCILMENTE REDUCIBLE	EXTRACCIÓN CON HIDROQUINONA Y SOLUCIÓN DE ACETATO DE AMINO.	MANGANESO.	Mn; ppm	

CUADRO 1.1.3 ARTICULO Y PROCEDIMIENTOS DE LOS ANALISIS
(4/4)

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	PROCEDIMIENTOS			
	MÉTODO	RESULTADOS	CONVENCIÓN	OBSERVACIÓN
(11) ÓXIDOS DE HIERRO	EXTRACCIÓN POR PROCEDIMIENTO DE MEHRA Y JACKSON.	HIERRO.	Fe; ppm	
(12) CARBÓN ORGÁNICO	OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA CON ÁCIDO CROMICO Y ÁCIDO SULFÚRICO (WAL-KLEYBLACK MODIFICADO); DETERMINACIÓN COLORÍMETRA (COLEMAN J-11).	CARBÓN.	C; %	
(13) NITRÓGENO TOTAL	DETERMINACIÓN POR MÉTODO DE KJELDALH.	NITRÓGENO.	N; %	
(14) PROPORCIÓN DE CARBONO NITRÓGENO	CALCACIÓN.		C/N	
(15) MATERIA ORGÁNICA	LECTURA DE ACUERDO CON EL MÉTODO DE (13).	MATERIA ORGÁNICA.	M.O.;	
(16) RETENCIÓN DEL FÓSFORO	POR PROCEDIMIENTO DE BLACK-EMORE			