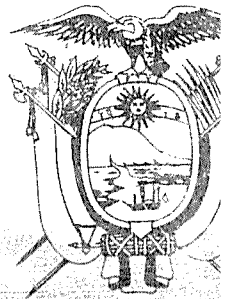


REPUBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA



***Estudio de Suelos del Proyecto
Yaguachi-Banco de Arena***

(Provincia del Guayas)



**INSTITUTO ECUATORIANO DE
RECURSOS HIDRAULICOS**

INSTITUTO ECUATORIANO DE RECURSOS HIDRAULICOS

REPUBLICA DEL ECUADOR

E S T U D I O D E S U E L O S D E L P R O Y E C T O

Y A G U A C H I ~ B A N C O D E A R E N A

(Provincia del Guayas)

I N F O R M E F I N A L

P O R

LA SECCION INVESTIGACION Y NORMAS CON LA ASESORIA
TECNICA DE LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION.

F A O

INDICE DE CONTENIDO

	Página No.
I. INTRODUCCION Y RESUMEN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Resumen.....	3
II. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA.....	7
2.1. Localización.....	7
2.2. Límites y Extensión.....	7
2.3. Superficie.....	7
2.4. Clima.....	7
2.5. Geología, Fisiografía, Relieve y Drenaje General	8
2.5.1 Geología.....	8
2.5.1.1. Geología Histórica.....	8
2.5.1.2. Geomorfología.....	9
2.5.2 Fisiografía.....	10
2.5.3 Relieve.....	10
2.5.4 Drenaje General.....	11
2.6. Hidrología.....	12
2.7. Vegetación Natural.....	12
2.8. Uso de la Tierra.....	13
2.9. Aspectos Socio-Económicos.....	14
2.9.1. Costo de Producción.....	14
2.9.2. Tenencia de la Tierra.....	19
2.9.3. Tamaño de las Propiedades.....	19
2.10. Datos Especiales.....	19
2.10.1. Vías de Comunicación.....	20
2.10.2. Servicios.....	21
III. METODOS Y RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS...	22
3.1. Trabajo de Campo.....	22
3.1.1. Bosquejo General.....	22
3.1.2. Zonas Piloto (Levantamiento Semidetalig	
do.....	24

	Página No
3.1.3 Chequeo Genral.....	24
3.1.4 Densidad de las Observaciones.....	25
3.1.5 Ensayos de Infiltración.....	25
3.2 Fotointerpretación.....	26
3.2.1 Secuencia de Trabajo de la Fotointerpretación	26
3.2.2 Identificación de las Unidades Fisiográficas	26
3.3 Compilación del Mapa.....	27
3.4 Métodos de Laboratorio.....	28
IV. CARACTER DE LOS SUELOS.....	30
4.1 Paisaje : Descripción de los Paisajes.....	30
4.1.1 Llanura aluvial de Inundación o Desborde.....	30
4.1.1.1 Diques Naturales Actuales y Recientes	31
4.1.1.2 Basines Actuales y Recientes.....	31
4.1.1.3 Sedeméntos Actuales y Recientes.....	31
4.2 Análisis del Paisaje; Criterios para su Subdivisión	31
4.2.1 Llanura Aluvial de Inundación o Desborde(A)..	31
4.2.1.1 Diques Naturales Actuales y Recientes	
(A1).....	32
4.2.1.1.1 Diques Naturales Actuales,	
Pendiente Convexa (A11)...	32
4.2.1.1.2 Diques Naturales Recientes,	
Pendiente Concava (A12)...	33
4.2.1.2 Basines Actuales y Recientes (A2)...	33
4.2.1.2.1 Basines Actuales, Mal Drena	
dos (A21).....	33
4.2.1.2.2 Basines Recientes, Moderada	
mente Bien Drenados , (A22).	34
4.2.1.3 Sedimentos Actuales y Recientes (A3).	34
4.2.1.3.1 Sedimentos Fluviales Actua-	
les , (A31).....	34
4.2.1.3.2 Sediemntos Fluviales Recien-	
tes , (A32).....	34

4.3. Unidades de Mapeo (Levantamiento Semidetallado).....	35
Consociación Guambi.....	36
Asociación El Paraíso-Guambi.....	36
Asociación La Gorra-Beldaco-Cruce de Venecia.....	36
Asociación Beldaco-La Guca-Cruce de Venecia.....	37
Asociación Cruce de Venecia-San Carlos.....	38
V. INTERPRETACION DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS.....	39
5.1 Llanura Aluvial de Inundación (A).....	40
5.1.1 Diques Naturales Actuales y Recientes (A1).....	40
5.1.1.1 Diques Naturales Actuales , (A11).....	40
5.1.1.2 Diques Naturales Recientes, (A12).....	41
5.1.2 Basines Actuales y Recientes, (A2).....	44
5.1.2.1 Basín Actual Mal Drenado, (A21).....	44
5.1.2.2 Basín Reciente Moderadamente Bien Drena do.....	46
APENDICE PEDOLOGICO.....	47
A. Series de Suelos	48
Serie Chobo.....	48
Serie El Condor.....	53
Serie San José.....	61
Serie Berlín.....	69
Serie Herederos.....	76
Serie Chaday.....	86
Serie Matilde.....	92
Serie La Maruja.....	101
Serie El Paraíso.....	107
Serie Vuelta Larga.....	115
Tierras Miscelaneas.....	122
B. Subgrupos de Suelos (Levantamiento semidetallado)	
Typic Tropaquepts.....	124
Typic Ustropets.....	128
Typic Ustipsaments.....	133
Vertic Tropaquepts.....	137
Typic Ustifluvents.....	142

Fluentic Tropaquepts.....	147
Fluentic Ustrophepts.....	151
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
VII BIBLIOGRAFIA.....	
APENDICE.....	

I N D I C E D E C U A D R O S

	Página No
1. Resumen Climatológico - Estación Milagro.....	
2. Serie Chobo.- Rango de variación de características.....	49
3. Serie Chobo.- Análisis físico químicos.....	51
4. Serie Chobo.- Interpretación de los análisis de laboratorio	52
5. Serie El Condor.- Rango de variación de características....	54
6. Serie El Condor.- Análisis físico químicos.....	57
7. Serie El Condor.- Interpretación de los análisis de labora- torio.....	58
8. Serie San José.- Rango de variación de características.....	62
9. Serie San José.- Análisis físico-químicos.....	65
10. Serie San José.- Interpretación de los análisis de Laborato- rio.....	66
11. Serie Berlín.- Rango de variación de características.....	70
12. Serie Berlín.- Análisis físico-químicos	73
13. Serie Berlín.- Interpretación de los análisis de Laboratorio	74
14. Serie Herederos.- Rango de variación de características....	77
15. Serie Herederos.- Análisis físico químicos.....	80
16. Serie Herederos.- Interpretación de los análisis de Labora- torio.....	82
17. Serie Chadáy.- Rango de variación de características.....	87
18. Serie Chaday.- Análisis físico químicos.....	89
19. Serie Chaday.- Interpretación de los análisis de Laboratorio	90
20. Serie Matilde.- Rango de variación de características.....	93
21. Serie Matilde.- Análisis físico-químicos.....	96
22. Serie Matilde.- Interpretación de los análisis de laboratorio	97
23. Serie La Maruja.- Rango de variación de características....	102
24. Serie La Maruja.- Análisis físico químicos.....	104
25. Serie La Maruja.- Interpretación de los análisis de laborato- rio.....	105
27. Serie El Paraiso.- Rango de variación de características....	108
28. Serie El Paraiso.- Análisis físico -químicos.....	110
29. Serie El Paraiso.- Interpretación de los análisis de labora- torio.....	111
30. Serie Vuelta Larga.- Rango de variación de características	116
31. Serie Vuelta Larga.- Análisis físico-químicos.....	119

	Páginas	No
32. Serie Vuelta Larga.- Interpretación de los análisis de laboratorio.....	120	
33. Subgrupo Typic Tropaquepts.- Análisis físico-químico	126	
34. Subgrupo Typic Tropaquepts.- Interpretación de análisis de laboratorio.....	127	
35. Subgrupo Typic Ustrophepts.- Análisis físico químicos	131	
36. Subgrupo Typic Ustrophepts.- Interpretación de los análisis de laboratorio.....	132	
37. Subgrupo Typic Ustipsaments.- Análisis físico químicos	135	
38. Subgrupo Typic Ustipsaments.- Interpretación de los análisis de laboratorio	136	
39. Subgrupo Vertic Tropaquepts.- Análisis físico químicos	140	
40. Subgrupo Vertic Tropaquepts.- Interpretación de los análisis de laboratorio.....	141	
41. Subgrupo Typic Ustifluventá.- Análisis físico químicos	145	
42. Subgrupo Typic Ustifluvents.- Interpretación de los análisis de laboratorio...	146	
43. Subgrupo Fluventic Tropaquepts.- Análisis físico químicos.....	149	
44. Subgrupo Fluventic Tropaquepts.- Interpretación de los análisis de laboratorio	150	
45. Subgrupo Fluventic Ustrophepts.- Análisis físico químico.....	154	
46. Subgrupo Fluventic Ustrophepts.- Interpretación de los análisis de laboratorio	155	

I N D I C E D E F I G U R A S

	Página No
1. Precipitación mensual.- Estación Milagro.....	163
2. Temperatura mensual y anual.- Estación Milagro.....	164
3. Humedad Relativa anual.- Estación Milagro.....	165
4. Balance Hídrico.- Estación Milagro.....	165
5. Serie Chobo.- Curva típica de infiltración.....	166
6. Serie Berlín.- Curva típica de infiltración.....	167
7. Serie Berlín.- Curva típica de infiltración.....	168
8. Serie La Maruja.- Curva típica de infiltración.....	169
9. Serie La Maruja.- Curva típica de infiltración.....	170
10. Consociación Guambi.- Curva típica de infiltración...	171
11. Asociación El Paraiso -Guambi.-Curva típica de infil- tración.....	172
12. Asociación Cruce de Venecia-San Carlos.- Curva típica de infiltración.	173
13. Patron de Cultivos.....	174

I . INTRODUCCION Y RESUMEN

I.1. INTRODUCCION

El crecimiento poblacional, el darle seguridad y un mejor nivel de vida a sus habitantes; impone la imperiosa necesidad de incorporar nuevas zonas a la producción agrícola y elevar los actuales índices de productividad, mediante el racional manejo de los recursos naturales, principalmente agua, suelo y el uso de una eficiente tecnología en el desarrollo agropecuario. Esta necesidad se fundamenta en el estudio de la tierra, el mismo que a través de sus resultados orienta una sólida explotación que al beneficiar al sector rural permite obtener una alta rentabilidad que pague los desembolsos que supone la puesta en riego de zonas tentativamente no regables.

La explotación racional del recurso suelo implica el conocimiento de sus características morfológicas, físicas, químicas e hidrodinámicas; con el propósito de definir su capacidad agrológica, necesidades de manejo y conservación.

El establecer el desarrollo técnico y económico de un proyecto de riego con aguas subterráneas, la cantidad y calidad de éstas, la adecuada combinación de agua y suelo en el espacio y el tiempo; son razones entre otras que han motivado la realización del presente estudio.

El trabajo fué elaborado por la Sección Investigación y Normas del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos (INERHI) en una área de la Provincia del Guayas, situada entre las poblaciones de Yaguachi y Milagro, y que comprende las localidades de Banco de Arena, Venecia y algunos pequeños caseríos de reciente formación dentro del Proyecto.

Se inició el trabajo con la recopilación de información y material cartográfico correspondiente al área; posteriormente un recorrido de identificación de las formas del terreno, previamente al trabajo de campo, se realizó una fotointerpretación delimitando grandes unidades fisiográficas que permiten un mejor entendimiento y que sirvió de base para obtener al final del estudio el mapa de suelos.

Cabe anotar que el levantamiento, debido principalmente a la falta de cartografía (mapas topográficos) fué realizado a dos niveles : uno detallado correspondiente al sector delimitado entre Yaguachi y Banco de Arená, que contaba con hojas topográficas; y, otro a semidetalle basado en fotointerpretación, correspondiente a los suelos contiguos al Ingenio San Carlos.

El trabajo de campo lo realizó un grupo de Edafólogos perteneciente a la Sección de Investigación y Normas, integrado por los Ingenieros Wilmar Matute, Julio Valle, Galo Abad, Patricio Moncayo, Raúl Escobar y Egresado Olger Jaramillo; la elaboración de mapas y el informe final estuvo a cargo de los primeros profesionales nombrados además del egresado Jaramillo.

Los objetivos del levantamiento, a más de otros de singular interés, fueron los siguientes :

- Identificar las propiedades físico-químicas de las tierras
- Elaborar un mapa de suelos, con la identificación de las unidades fisiográficas, de mapeo y taxonómicas.
- Clasificar las tierras con fines de riego, delimitando las clases y subclases presentes ; y,
- Conocer la velocidad de infiltración, de acuerdo a las unidades de suelos mapeados.

Referente a las características agropecuarias de la zona; ésta se presenta muy desarrollada por las facilidades que presentan los suelos tanto en relieve, accesibilidad y características físicos-químicas; es de anotar también que la ubicación estratégica cercana a mercados de consumo, hace posible que casi toda el área sea dedicada a la siembra de cultivos, utilizando en la casi generalidad prácticas agrícolas aconsejadas para la explotación.

La producción del sector es de una amplia gama de productos; sobresalen principalmente : arroz, piña, caña de azúcar, ajonjolí, soya maíz, frejol y cítricos.

Respecto a la explotación ganadera, a grandes rasgos, anotamos que no se encuentra desarrollada; la casi totalidad de las tierras están dedicadas a la agricultura.

1.2. RESUMEN .

La realización del estudio se basó en un análisis fisiográfico de las formas existentes en el área, con la correspondiente comprobación por medio de la descripción de barrenaciones detalladas, de comprobación y perfiles de suelos.

Para el área levantada a nivel de detalle se contó con mapas topográficos a escala 1:5000 levantadas por el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), además se dispuso de fotografías aéreas escala 1:20.000, en las cuales se realizó una fotointerpretación preliminar. Fisiográficamente se encuentra una unidad mayor de paisaje, llanura aluvial de inundación o desborde; dentro de ésta se identificó tres sub paisajes, diques naturales actuales y recientes, basines actuales y recientes, y, sedimentos actuales y recientes. En la subdivisión de unidades fisiográficas se llegó hasta división de elementos de paisaje. Las unidades de mapeo fueron consociaciones, correspondientes a diez series de suelos.

Se ubicaron 30 perfiles de suelos, de preferencia en sitios representativos de cada serie, de tal manera que nos permitiera determinar el rango de características de cada una; en cada perfil se procedió a la toma de muestras para su análisis así como también se realizó una descripción detallada del mismo.

En el área levantada a nivel semidetallado, se dispuso únicamente de fotografías aéreas escala 1: 20.000 aproximadamente y de un mapa de suelos levantado con anterioridad por la Sección Investigación y Normas, del área localizada entre el estero Guambi y la línea férrea que pasa por el sector de Milagro hacia la Hacienda Venecia.

En esta área se inició el estudio tomando como referencia el levantamiento anterior y realizando una fotointerpretación del resto del área; relacionando las unidades descritas con las encontradas. Se localizaron cuatro áreas de muestreo en sitios representativos, que comprendieron las unidades obtenidas mediante la fotointerpretación; del análisis fisiográfico se identificó, al igual que la zona levantada a detalle un similar paisaje, subdividido hasta elementos de paisaje. Las unidades de mapeo fueron consociaciones y asociaciones. Se describieron 20 perfiles de suelos dentro de las zonas de muestreo localizadas en sitios representativos de cada unidad mapeada.

Para la descripción de perfiles se empleo las normas dadas por el "Manual de descripción de perfiles de la FAO " (1)

La clasificación se realizó mediante la " Taxonomía de suelos " (6) tanto en las barrenaciones detalladas como en los perfiles de suelos.

Como conclusión al levantamiento se procedió a realizar la interpretación del levantamiento, elaboración del mapa de clases agrológicas, o sea a clasificar los suelos de acuerdo a sus aptitudes de explotación con riego, mediante las normas dadas por el " Bureau of Reclamation " (7). Las clases reconocidas son 1-2-3-4-5-6 para el levantamiento detallado, 1-2-3 y 6 para el nivel de semidetalle; a su vez definidas a excepción de la clase 1 por las variables de suelo, drenaje y topografía.

Estudios realizados por el Señor Manacorda, técnico de FAO, sobre la aptitud de los suelos en relación al requerimiento de los cultivos bajo riego; tomando como referencia el estudio edafológico presente; procedió a incluir a los suelos en cuatro grupos :

GRUPO A.- Comprende los suelos mejor drenados del área con horizontes de texturas arenosas a francas, pudiendo contar con algún horizonte más arcilloso intercalado que no afecta en forma notable la permeabilidad del perfil, que no es alcanzado por los ascensos de la capa freática.

GRUPO B.- Incluye los suelos con buen drenaje durante todo el verano, con horizontes superficiales de texturas medias a livianas, bien estructurados y con horizontes profundos más arcillosos que pueden determinar un drenaje más lento.

Durante el invierno la capa freática puede ascender hasta el perfil del suelo.

GRUPO C.- Son los suelos que por razones topográficas o por la composición textural de sus horizontes, presentan un drenaje interno o superficial muy dificultoso.

En el verano, el perfil con predominio de horizontes arcillosos a limosos se mantiene seco, pero en invierno, ya sea por ascenso de la capa freática o por escurrimiento superficial, se comportan como suelos hidromórficos.

GRUPO D.- Aquí se han agrupado los suelos de Clase 4, de aptitud para riego con mayores limitaciones debidas principalmente al drenaje. Cubren áreas periódicamente inundables y algunos de ellos mantienen elevada humedad edáfica todo el año.

La superficie aproximada por cada grupo, de acuerdo a los estudios detallados y semi detallados de suelos efectuados, es la siguiente :

Grupo A : 4.010 hectáreas

Grupo B : 5.904 hectáreas

Grupo C : 3.589 hectáreas

Grupo D : 1.016 hectáreas

APTITUD DE LOS SUELOS DE CADA GRUPO PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS

	<u>Suelos Grupo A</u>	<u>S. Grupo B</u>	<u>S. Grupo C</u>	<u>S. Grupo D</u>
PIÑA	B a MB	M		
CACAO	B a MB	M a B		
CAFE	B a MB	M		
PLATANO	B a MB	M		
CAÑA	B a MB	B	M	
YUCA	B a MB	B	M	
MAIZ	B a MB	B a MB	B	M
SOYA	B a MB	B a MB	B	
MANI	B a MB	B a MB	B	
ALGODON	B	B	M	
FREJOL	B	B	B	
AJONJOLI	B a MB	B	M	
ARROZ			B	B
PASTOS	B	B	B	B

MB : Muy bueno

B : Bueno

M : Marginal

En el mapa adjunto figura la distribución de éstos Grupos de suelos en el Area estudiada.

II. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

2.1. Localización.- La zona estudiada se localiza en el Litoral Ecuatoriano, en la parte sur oriental de la Provincia del Guayas; abarca toda el área que se encuentra dentro de las márgenes de los ríos Milagro y Chimbo, comprendida entre el cantón Yaguachi y los límites del Ingenio San Carlos, frente a la localidad de Banco de Arena.

Se encuentra entre las siguientes coordenadas aproximadas :

Longitud : 79°31' y 79°41' W
Latitud : 2°8' y 2°14' S
Altitud : 13.76 m.s.n.m.

2.2. Límites y Extensión.- Los límites son al norte el río Milagro y el Estero Naranjito; al sur el límite lo constituye el río Chimbo desde el Ingenio San Carlos hasta la intersección con el río Milagro frente a Yaguachi; al este por el límite que separa Banco de Arena con el Ingenio San Carlos, consistente en una línea imaginaria que va de norte a sur desde la línea férrea Duran-Quito hasta el río Chimbo; finalmente al oeste el área se delimita por una parte del río Chimbo al llegar a su unión con el río Milagro y la población de Yaguachi.

2.3. Superficie.- El área comprende una superficie de 14.560 Has.

2.4. Clima.- Para establecer las condiciones climáticas de la zona, se dispuso de los datos registrados por la estación meteorológica de Milagro, publicados en el Balance Hídrico de Localidades Ecuatorianas, año 1974 (5) por el INAMHI; y, que comprende un período de 40 años para la temperatura media y de 49 para la precipitación.

La distribución de la precipitación en todos los meses del año es muy irregular, estableciéndose dos estaciones bien marcadas; la una lluviosa, que se inicia en el mes de diciembre con ligeras lloviznas aumentando en enero con un máximo de intensidad en el mes de marzo (369 mm); posteriormente decae gradualmente hasta interrumpirse en el mes de julio (4 mm), en que se inicia la estación seca. Estas frecuencias de lluvias determinan que durante los cinco primeros meses del año el área reciba la mayor can-

tividad de agua (90% del total), mientras que los restantes meses sean completamente secos; originando en los suelos, generalmente arcillosos, un resquebrajamiento y endurecimiento al secarse que impide el normal desarrollo de las plantas (Apendice Fig 1).

Los meses de precipitación más alta coinciden con los de temperatura más elevada, notándose que ésta permanece relativamente constante con un promedio anual de 24.8°C. y mínimas fluctuaciones (diferencias de temperaturas entre 1 y 3°C) mensuales durante el año. Las temperaturas más altas se registran en los meses de marzo y abril 26.2°C y 26.3°C. respectivamente y las más bajas en julio y agosto , 23.3°C . (Apéndice Fig 2).

La humedad relativa es alta durante todo el año, incluso durante la época de verano con un promedio del 80% (Apéndice, Fig. 3 cuadro 1) Los vientos son moderados y con una velocidad media de 2.8 m/seg. con una dirección predominante sur-oeste y con una frecuencia del 18%.

De acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite (4) basada en los valores de evapotranspiración, exceso y deficiencia de agua; la zona estudiada corresponde al tipo climático Magatérmico húmedo.

(A'Bl'a' W2). El balance hídrico correspondiente al área de estudio fué calculado en base a los datos obtenidos de la estación Milagro (Apéndice , Fig 4).

2.5. Geología, Fisiografía, Relieve y Drenaje General.

2.5.1. Geología.

2.5.1.1. Geología Histórica. - A los aluviones más antiguos que cubren el basamento de las rocas, fondo de la depresión primitiva, se les atribuye edad Miocena (Terciario); pero éstos sedimentos no consolidados con predominio de arenas han sido recubiertos por capas sucesivas de sedimentos más recientes (Cuaternario) de variada granulometría, como resultado del divagar de ríos y arroyos sobre la llanura en formación.

Esta acción sedimentaria combinada en parte con erosión fluvial ha proseguido hasta el presente, al menos en parte del área como consecuencia del periódico desborde de los ríos que la atraviezan.

Como todos éstos materiales sedimentarios proceden de la alteración de las rocas de la cordillera donde tienen sus nacientes los ríos de la cuenca del Guayas, su composición mineralógica resulta variada. Minerales como el hipersteno y la augita (de origen volcánico reciente) son muy comunes, también lo son la hornblenda y el epidoto, y en los sedimentos arenosos, el cuarzo y la ortosa. La mayoría de éstos minerales son una importante fuente de calcio, potasio y magnesio (3).

Toda el área en estudio está comprendida dentro de la llanura de sedimentos de plano aluvial cuaternario (Qal) formada por el relleno paulatino de materiales de aluvión (conglomerados, arenas, limos, arcillas) transportados por los ríos y también con cenizas volcánicas traídas por acción del viento desde la cercana cordillera.

2.5.1.2. Geomorfología.- En el área de estudio ha tenido lugar un proceso de sedimentación o deposición de tipo aluvial, debido a un proceso constructivo, el mismo que tiende a formar paisajes en los que se refleja el resultado de acumulación de materiales. La zona del proyecto refleja una deposición de aluviones transportados por los ríos aluviones o sedimentos antiguos no consolidados con predominio de arenas, sobre los cuales se depositaron sedimentos recientes del río Milagro y Chimbo.

Este proceso de sedimentación como consecuencia de la llanura de inundación a que corresponde el área, ha dado lugar a la formación de unidades más pequeñas; sedimentación fuera del lecho de los ríos, acumulación en la ribera (diques) y lejos de la ribera (basines).

2.5.2. Fisiografía.- El área en estudio corresponde fisiográficamente a un gran paisaje de llanura aluvial de inundaciones; formada por sedimentos fluviales con aportes recientes de cantos rodados, arenas, limos y arcillas finamente estratificadas provenientes de los ríos Milagro y Chímbo, Como consecuencia del continuo desborde de éstos se ha originado la formación de subpaisajes con sus diferentes elementos, basados para su identificación en el tipo de material, forma y edad de deposición de éstos . Se encuentran diques, basines, sedimentos actuales y recientes, etc.

Diques.- Que acompañan el curso de los ríos en un ancho de pocos metros (excepcionalmente más de 100); son ligeras elevaciones formadas por sedimentos más gruesos que se presentan cortados por desbordes en muchas partes o modificada su altura por la acción del hombre, para evitar sean rebasados por las aguas durante las crecientes de los ríos.

Campos altos constituidos por sedimentos actuales.- Probablemente diques formados por paleocauces. También los constituyen sedimentos medianos a gruesos (limos y arenas) y por su mayor altura relativa tienen mejor drenaje superficial.

Campos bajos, constituidos por sedimentos recientes.- Antiguas depresiones relativas rellenas por aluviones recientes de granulometría fina. El drenaje tanto interno como superficial es lento y se inundan durante las fuertes lluvias o eventualmente con el desborde de los ríos.

Basines o depresiones.- Son de relieve cóncavo; permanecen bajo agua o con el nivel freático muy cercano a la superficie casi todo el año; son verdaderas lagunas temporarias cuyo fondo es un material muy rico en arcilla.

2.5.3. Relieve.- El relieve es uno de los factores formadores del suelo que juega un papel importante en la intensidad como naturaleza de los procesos que tienen lugar en el suelo ; sobre las características del relieve gira la posibilidad del uso de maquinaria agrícola y el tipo de explotación a desarrollarse. De ahí que en los levantamientos edafológicos el relieve juega un papel de gran importancia.

El área en estudio posee un relieve en general plano con pendientes que no sobrepasan al 2%, e incluso podemos anotar que en ciertas áreas (basines) la pendiente alcanza valores negativos, o sea por debajo del 0%,

La pendiente es considerada como elemento constitutivo del relieve, sin embargo, puede tomarse por separado. En esta llanura aluvial la pendiente está orientada en general hacia el oeste, a la unión del río Milagro con el Chimbo; al este de Banco de Arena la altitud es de 27 mts, mientras que en Yaguachi es sólo de 4 mts; ésto significa una pendiente general al rededor del uno por mil.

2.5.4 . Drenaje General. - El drenaje natural está fuertemente influenciado por las formas fisiográficas presentes en el área.

Los ríos Milagro y Chimbo constituyen el drenaje lateral principal que existe en el área de estudio; además en ésta zona se encuentra un sinnúmero de esteros que la entrecruzan en todas direcciones.

Estos esteros sirven como vía de drenaje al termino de la época invernal, sus cauces son alimentados de agua por el desbordamiento de los ríos; sin embargo cabe anotar que éstos esteros, debido a su poca capacidad y velocidad de transporte, más bien contribuyen a inundar el área por la excesiva cantidad de agua que reciben.

Como consecuencia de las inundaciones periódicas, existen áreas pequeñas mal drenadas (basines), en la que el agua se mantiene estancada o el nivel freático es muy superficial durante gran parte del año; además la construcción de diques y jabillores para la explotación de arroz inundable ha destruido el incipiente patrón de drenaje natural, ocasionando en ciertas áreas un drenaje imperfecto.

2.6. Hidrología.- El área estudiada se halla enmarcada dentro de la cuenca del río Guayas, comprendida dentro de las márgenes de los ríos Milagro y Chimbo; éstos ríos nacen de las estribaciones de la cordillera cercana a la llanura y recorren una extensa área hacia el oeste para unirse frente a la población de Yaguachi, formando el río del mismo nombre y el cual va a desembocar en el río Guayas.

La zona se halla atravesada por innumerables esteros y cauces abandonados dejados por los ríos en el proceso de desborde; los mismos que se alimentan de las aguas provenientes de la época invernal, formando un complejo de pequeños reservorios de agua para riego después que han cesado las lluvias y la creciente de los ríos.

Existen además, algunos pozos profundos de aguas subterráneas cuyas aguas son utilizadas para el riego, especialmente en la temporada de verano.

2.7. Vegetación Natural.- La vegetación natural ha sido casi completamente destruída por la acción del hombre, para dar paso a la explotación de cultivos como : caña de azúcar, arroz, fréjol, maíz, cacao, soya, ajonjolí, frutas y pastos.

De acuerdo a Gortaire, Vivanco y Cardenas (2) el área de estudio se compone de dos formaciones vegetales : bosque seco tropical (bs-T) que comprende la mayor área del proyecto, desde la unión de los ríos Chimbo y Milagro hasta una línea transversal imaginaria que va desde la ciudad de Milagro hasta la zona límite del proyecto junto al río Chimbo; se caracteriza ésta formación por una temperatura media anual superior a las 24°C; lluvia promedio anual entre 1.000 y 2.000 m.m. y alturas inferiores a 1.000 Mts.

La otra formación, bosque húmedo tropical (bs-T), se localiza en una pequeña área al este de Milagro con una temperatura media anual superior a los 24°C y precipitación medias anuales entre 2.000 y 4.000 m.m.

Entre las especies vegetales más comunes se citan las siguientes : Hobo (Spondia momhim), Guayacán (Bulnesia carrapo) Balsa (Ochroma lagopus), Guachapeli (Pseudosamea guachapeli), Niguito (Muntingia calabura), Roble (Tabebuia pentaphylla), Caña fístula (Cassia fistula), Mamey (Mammea americana), Palo prieto (Eritryna glauca), Guaba (Inga sp.) Guasmo (Guazuma ulmifolia), Guarumo (Cecropia sp.), Achiote (Bixa orellana).

2.8. Uso de la Tierra.- El uso más común que se hace de las tierras es con la explotación agrícola y ganadera.

De una área aproximada del 90% de tierra cultivable, un 70% es tá dedicada a la agricultura con cultivos anuales (arroz), permanentes (caña de azúcar), y un mínimo porcentaje a frutales, maíz, fréjol, piña, soya, etc.

El 10% restante lo ocupa la explotación ganadera que no presenta perspectivas de gran desarrollo, a excepción de pequeños hatos de ganado seleccionado.

Entre los principales cultivos que se encuentran : el arroz , caña de azúcar y cacao, ocupan los primeros lugares; el arroz es preferentemente cultivado en el área contigua a la confluencia de los ríos Milagro y Chimbo, por encontrar éste cultivo condiciones de suelo favorables para su desarrollo, así como también un fácil abastecimiento de agua de riego por la cercanía de éstas dos corrientes fluviales.

La caña de azúcar desempeña un papel importante en la explotación agrícola y es debido a la instalación de ingenios azucareros cerca del área de estudio; éste cultivo, se puede anotar que después del banano y el arroz, ocupa el tercer lugar en la actividad agrícola de la zona costera; además vincula más trabajadores permanentes al campo.

Este cultivo ocupa tierras que presentan mejores condiciones de drenaje y cercanía a las plantas proceadoras, situandose indistintamente en los suelos de diques, basines , como sedimentos actuales y recientes.

En cuanto al cacao, se encuentra principalmente en un área comprendida entre los alrededores del estero Los Monos hasta el límite del área de estudio junto al ingenio San Carlos; éste cultivo, casi siempre, se encuentra asociado con frutales, especialmente mango, cítricos y guabo.

Referente al maíz, fréjol, piña, son cultivos que se alternan para su explotación y ocupan pequeños sectores indistintos en toda el área estudiada.

Entre las especies cultivables, por incorporación de las tierras a la agricultura citaremos : Arroz, (Oriza sativa), Caña de Azúcar (Saccharum officinarum), Cacao (Theobroma cacao), Soya (Soya hispida), Maíz, (Zea mayz), Fréjol (Phaseolus vulgaris) Piña (Ananas sativas), Mango (Mangifera indica), Frutales (Citrus sp.), Pasto jameiro (Eriochlo polystachya), Elefante (Pennisentum purpureum).

2.9. Aspectos Socio-económicos.

3.9.1. Costos de Producción. Los costos que se anotan a continuación provienen de encuestas realizadas por el INERHI y de trabajos de campo durante el año 74-75. La producción promedio de los diferentes cultivos más importantes por Ha y por año para la zona es :

PIÑA	:	4.000	Unidades
CACAO	:	3	qq
CAFE	:	5	qq
BANANO	:	300	cajas pequeñas
MAIZ	:	20	qq/Ha y por ciclo vegetativo
YUCA	:	80	qq/Ha. y por ciclo vegetativo
PAPAYA	:	5.000	unidades
ARROZ	:	27	qq/Ha por ciclo vegetativo.

COSTOS DE PRODUCCION POR Ha. PARA ALGODON

		<u>C O S T O</u> *
Preparación del suelo.....	\$	600,00
Semilla 15 Lbs.....	"	60,00
Siembra (8 jornales).....	"	200,00
Raleo (2 jornales).....	"	50,00
4 deshieras (32 jornales).....	"	800,00
Cosecha (16 jornales).....	"	400,00
Transporte al tendal \$ 2,00 c/qq.....	"	40,00
Transporte al mercado \$ 4,00 c/qq.....	"	80,00
		<hr/>
T O T A L.....	\$	2.230,00
Producción 20 qq, a \$ 320,00 c/qq.....	\$	6.400,00
Costo Total.....	"	2.230,00
		<hr/>
	\$	4.170,00

COSTO DE PRODUCCION POR Ha. PARA MAIZ NO MECANIZADO

		<u>C O S T O</u>
Preparación del suelo.....	\$	600,00
Semilla 20 Lba.....	"	50,00
Siembra (6 jornales).....	"	150,00
9 Deshierbas (60 jornales).....	"	1500,00
Cosecha (10 jornales).....	"	250,00
Acarreo del campo al tendal (4 jornales)"	"	100,00
Ensayada y desgranada \$ 5,00 c/qq.....	"	125,00
Transporte \$ 4,00 c/qq.....	"	80,00
		<hr/>
C O S T O T O T A L	\$	2.855,00
Producción 20 qq a \$ 120,00 c/qq.....	"	2.400,00
Utilidad Negativa.....	"	455,00

* Costos estimados en el año 74-75.

COSTO DE PRODUCCION POR Ha. DE AJONJOLI

	<u>C O S T O</u>
Preparación del suelo.....	\$ 400,00
Semilla 10 Lbs. a \$ 4,00 c/Lb.....	" 40,00
Siembra (12 jornales).....	" 300,00
Raleo y deshierba (12 jornales).....	" 300,00
Cosecha (corte, amarre, parada, sacudida limpieza, ensacada) 25 jornales	" 625,00
Transporte 10 qq a \$ 4,00 c/qq.....	" 40,00
T O T A L.....	\$ 1.705,00
Producción de 10 qq a \$ 370 c/qq.....	" 2.700,00
	<hr/>
	\$ 995,00

C U L T I V O D E Y U C A

C O S T O

Preparación del suelo.....	\$ 600,00
Valor de la semilla.....	" 500,00
Siembra y cortada de los palos de yuca...	" 500,00
3 deshierbas (10 jornales c/u.).....	" 750,00
Cosecha (16 jornales).....	" 400,00
Transporte de 80 saquillos a \$ 4,00 c/u..	" 320,00
	<hr/>
	\$ 3.070,00
Producción 80 qq a 45 c/qq.....	" 3.600,00
Gastos de Producción.....	" 3.070,00
	<hr/>
Utilidad.....	\$ 530,00

CULTIVO DE PIÑA (1er año)

	<u>C O S T O</u>
Preparación del suelo.....\$	600,00
Semilla 5.000 hijuelos a \$ 0.10 c/u....."	500,00
Siembra (30 jornales)....."	750,00
Resiembra 20% (6 jornales)....."	150,00
4 deshieras (10 jornales c/u)....."	1.000,00
T O T A L.....\$	<u>3.000,00</u>

NOTA : El primer año no hay cosecha.

CULTIVO DE PIÑA (2do año)

4 deshieras (10 jornales c/u)..... \$	1.000,00
Cosecha, acarreo, apilada y deshijada de 4.000 piñas	" 2.000,00
Transporte a \$ 0.20 c/u..... "	" 1.000,00
	<u>4.000,00</u>
Producción 4.000 piñas a \$ 3.00 c/u..... "	12.000,00
Costos de producción 1er y 2do año..... "	" 7.000,00
Utilidad..... \$	<u>5.000,00</u>

CULTIVO DE PIÑA (3er año)

4 deshieras y deshijada (10 jornales c/u)\$	1.000,00
Cosecha: cortada, acarreada, apilada y deshijada de 8.000 piñas 8.000 X 0.90..... "	" 4.000,00
Transporte de 8.000 piñas a 0.20 c/u.....	
8.000 X 0.20	" 1.600,00
	<u>6.600,00</u>
Producción de 8.000 piñas a \$ 2.50 c/u. "	20.000,00
Costos de Producción	" 6.600,00
Utilidad..... \$	<u>13.400,00</u>

NOTA : a partir del 2do año de cada planta,
nace 2 o más piñas.

CULTIVO DE PIÑA (4to año)

	<u>C O S T O</u>
4 deshieras y deshijada (10 jornales c/u)....	\$ 1.000,00
Cosecha : cortada, acarreada, apilada, deshijada de 12.000 piñas a 0.50 c/u.....	" 6.000,00
Transporte de 12.000 piñas a 0.20 c/u.....	" 2.400,00
	<hr/>
	\$ 9.400,00
Producción de 12.000 piñas a \$ 2,00 c/u.....	" 24.000,00
Gosto de Producción	" 9.400,00
	<hr/>
Utilidad.....	\$ 14.600,00

NOTA : a partir del 3er año rinde 3 o más piñas
cada planta pero de menor tamaño.

CULTIVO DE PIÑA DESDE EL
5to. AÑO EN ADELANTE.

Hasta el 5to. año el cultivo se constituye antieconómico puesto
que en lo sucesivo el rendimiento y calidad de la fruta dismi-
nuye y por consiguiente el precio de la piña; por ser pequeña
y escasa en su producción.

2.9.2. Tenencia de la Tierra.- Un alto porcentaje están clasificados como pequeños propietarios, ésto es, 63.7% de los dueños explotan apenas de 26.3% de las tierras con un promedio de 2.3 Has. por lote, lo cual constituye de por sí, un problema para la mecanización en el desarrollo de la zona a nivel regional y un problema socioeconómico por la poca superficie de los predios.

Se puede también anotar que más del 90% de los propietarios explotan ellos mismos la tierra, por lo tanto, la zona está constituida por agricultores netos.

2.9.3. Tamaño de las propiedades.- La mayor parte de las propiedades están consideradas como minifundios, con reducidos lotes de no más de 5 has. ocasionados por el excesivo fraccionamiento. Existen propiedades de más de 20 has.

DISTRIBUCION DE LA TIERRA POR TAMAÑO

Tamaño (Has)	No	%	Ha	Promedio	%
5.0	1.174	68.98	2.685.13	2.29	20.92
5.1-9.9	275	16.16	1.943.69	7.07	15.15
10.0-19.9	168	9.87	2.314.38	13.78	18.03
20.0-49.9	62	3.64	1.797.43	28.99	14.01
50.0 - +	23	1.35	4.092.13	177.92	31.89
T O T A L	1.702		12.832.76		

2.10. Datos Especiales.- La explotación agrícola en el área requiere de grandes inversiones; por cuanto aumentan los costos con relación al riego y la implementación de sistemas de drenaje; pero la labor de explotación se facilita por el buen uso que se puede hacer de la maquinaria agrícola debido al relieve plano de los suelos .

A lo largo de los ríos Milagro y Chimbo se han instalado bombas con el fin de obtener agua para el riego; además, existen muchos pozos profundos de aguas subterráneas de los cuales el agricultor obtiene agua para su consumo doméstico y para suplir de riego a los cultivos.

Los pocos canales utilizados para el riego en la explotación de la caña de azúcar, tiene el problema de colmatarse rápidamente y ser invadidos por malezas, lo que implica inversiones constantes para su mantenimiento.

Los suelos en general son buenos productores de cultivos; pero se observa en ciertas áreas que el porcentaje de producción es menor, debido a la constante humedad que sufren los suelos, lo que se hace necesaria la realización de obras de drenaje con la finalidad de bajar el nivel freático.

En otros casos, la falta de agua de riego principalmente en la época de verano, determina una baja notoria de la producción.

La capacidad económica del agricultor se manifiesta al emplear, en la mayoría de los casos, maquinaria agrícola para sus actividades de explotación, fertilizantes, bombas de riego; y, al construir con maquinaria pesada diques artificiales para el cultivo del arroz de invierno.

La ganadería de carne y leche se presenta poco desarrollada, hay una tendencia a la merma, debido posiblemente a que la tierra está siendo cultivada intensivamente con la agricultura.

2.10.1. Vías de Comunicación.

Los diferentes poblados del proyecto se hallan comunicados por una red de caminos, que en su gran mayoría son utilizados por los agricultores en las temporadas de verano.

Al oeste del proyecto, en la unión de los ríos Milagro y Chimbo, existe una zona en que únicamente se puede penetrar utilizando canoa.

Tanto la ciudad de Milagro como la de Yaguachi se encuentran comunicadas, con la ciudad de Guayaquil, por medio de carreteras asfaltadas. Además, por estas ciudades pasa la línea del ferrocarril Guayaquil-Quito, el mismo que es utilizado para el transporte de pasajeros así como también de productos agrícolas.

2.10.2. Servicios.-

Tanto Milagro como Yaguachi dispone de servicios de agua potable y alumbrado público. Las zonas rurales carecen completamente de éstos servicios.

Existen centros médicos de carácter estatal en Milagro, Yaguachi y 4 clínicas en Milagro.

En los dos cantones existen 221 centros de educación primaria y 18 de nivel medio. Por la facilidad de transporte que existe, los estudiantes egresados de educación media pueden asistir a los centros de educación superior en la ciudad de Guayaquil.

El servicio de telecomunicaciones es automatizado y está a cargo del IETEL, existiendo oficinas instaladas en Milagro y Yaguachi y , en las zonas rurales se presta servicio telegráfico.

III . METODOS Y RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS

3.1 Trabajo de Campo .

3.1.1 Bosquejo General. - El material cartográfico de que se dispuso fueron mapas topográficos escala 1: 5.000 elaborados por el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos y, fotografías aéreas escala 1: 20.000 tomadas por el Instituto Geográfico Militar en el año 1967.

La etapa de trabajo se inició con una fotointerpretación preliminar en el gabinete, tratando de identificar los paisajes geomorfológicos existentes y unidades fisiográficas que tuvieran relación con el patrón de distribución de los suelos.

De ésta etapa se obtuvo un mapa preliminar escala 1: 20.000 aproximadamente; elaborado éste, se localizaron tentativamente sitios representativos de las unidades mapeadas, guardando cierta relación con distancia requerida entre observaciones, para éste tipo de levantamientos detallados.

Una vez en el campo, se procedió a verificar la correcta posición de los sitios y a definir nuevas ubicaciones a juicio del investigador de campo, o sea en el sistema de distribución libre o mapeo libre; se realizaron en cada punto observaciones de talladas o de identificación según los requerimientos, con el fin de caracterizar los suelos.

Mediante éstas observaciones, se corrigieron las líneas y se obtuvieron nuevas líneas más detalladas que pudieron ser definidas por fotointerpretación, por cuanto, el nivel de detalle requiere de ciertas subdivisiones basadas en aspectos internos del suelo que no son observados en la imagen fotográfica. Las nuevas líneas de suelos determinadas en el campo fueron trazadas sobre mapas topográficos escala 1: 20.000.

Finalmente se obtuvo un mapa con la identificación de unidades fisiográficas, de mapeo y taxonómicas, en las que los suelos fueron clasificados a nivel de familia y serie.

De cada unidad de suelos se efectuó una descripción del perfil modal, se tomaron muestras para su análisis de laboratorio; además, se estableció una clasificación tentativa en el campo, según la taxonomía de suelos.

Conjuntamente al trabajo de campo fué obtenida cierta información relacionada con algunos factores de los suelos tales como : uso de la tierra, manejo de los suelos, estados de los cultivos, etc.

Se realizó dos tipos de observaciones : de identificación , las mismas que sirvieron para relacionar y comprobar la similitud de las unidades de suelos; y, detalladas, que consistieron en la descripción de los horizontes superficiales con el fin de determinar la clasificación taxonómica según el sistema Americano; para ésto, se observaron pequeñas calicatas hasta 0.50 mts. y luego se barrenó hasta una profundidad mayor de 1 mt. Mediante ésta labor se delimitaron series de suelos como unidades taxonómicas y consociaciones como unidades cartográficas o de mapeo.

En lo relacionado al área levantada a nivel de semidetalle, los pasos seguidos en la primera etapa del levantamiento son similares a los anotados, diferenciándose a partir del trabajo del campo. En el mapa preliminar 1:20.000 obtenido por fotointerpretación, se localizaron cuatro áreas de muestreo, preferentemente que fueran representativas de los suelos, unidades fisiográficas y suficientemente típicas para el área.

Ubicadas las áreas de muestreo en el campo , se procedió a verificar la correcta ubicación de las mismas mediante un recorrido general por toda la zona de estudio; posteriormente, dentro de éstas áreas, se efectuaron chequeos detallados y de identificación con el fin de caracterizar los suelos.

Corregidas las líneas de fotointerpretación dentro de las áreas, se hizo el ajuste en todas las fotografías previamente interpretadas en el laboratorio; luego se realizó una extrapolación fuera de las áreas de muestreo utilizando observaciones detalladas y de comprobación.

Finalmente se obtuvo un mapa con la identificación de unidades fisiográficas, de mapeo y taxonómicas en la que los suelos se clasificaron a nivel de sub-grupo.

Al igual que en el estudio detallado, de cada unidad se efectuó una descripción del perfil modal; se tomaron muestras para su análisis y se definió la clasificación taxonómica tentativa.

3.1.2. Zonas Piloto.- En el área levantada a semidetalle, se ubicaron cuatro áreas de muestreo.

La primera se localizó en Banco de Arena, entre el río Milagro y el camino a San Miguel; comprende diques y basines de la parte norte del proyecto .

La segunda se sitúa en la Hacienda Venecia, más o menos en forma perpendicular a la línea férrea; abarca similares unidades topográficas que el área anterior.

La siguiente zona se localizó en forma paralela al camino a San Miguel, entre el estero los Monos y el Chimbo; comprende diques y basines situados al sur del área de estudio.

Finalmente la cuarta zona, se ubicó en el sector Chimbo de Venecia, en forma paralela a la línea imaginaria que sirve de límite al área de estudio con el Ingenio San Carlos.

En las áreas de muestreo, las observaciones fueron seleccionadas previamente y se describieron en forma detallada, para lo cual se abrieron pequeñas calicatas hasta 50 cms. y luego se barreno hasta una profundidad mayor a 100 cms.

3.1.3. Chequeo General.- El levantamiento semidetallado del resto del área se realizó mediante extrapolaciones y observaciones libres o en transectos, de acuerdo a los requerimientos que se presentaban en el campo. Se efectuaron observaciones detalladas solamente en aquellos sitios que presentaban

suelos diferentes y, observaciones de identificación en el resto del área.

Además, se tomo como base, para el chequeo, el patron de distribución de los suelos encontrados en las áreas de muestreo.

Una vez realizado el chequeo general y con el conocimiento de las áreas de muestreo, se definió los sitios representativos para la ubicación de calicatas, donde se tomaron muestras para el respectivo análisis de laboratorio ; además, se describieron en forma completa las características internas y externas del suelo. La forma de chequeo, finalmente, nos permitió comprobar la validez de las líneas de fotointerpretación y hacer los ajustes necesarios para la elaboración del mapa.

- 3.1.4. Densidad de las observaciones.- Para el levantamiento a nivel de detalle, la densidad de las observaciones, según la metodología para levantamiento de suelos preparado por la sección Investigación y Normas de INERHI, es de 15/Km² o 1 cada 7 Has. de observaciones detalladas, cada una de éstas entre 200 a 250 Mts. de distancia; y, 1 cada 4 Has. de observaciones de identificación.

Debido a las características del área se realizó observaciones cada 250 a 300 Mts., ya sea detalladas y de identificación, ajustando la ubicación de acuerdo a las posibles variaciones de suelos.

En el levantamiento semidetallado la densidad de observaciones, dentro de las áreas de muestreo se, siguió similar criterio al anotado para el levantamiento detallado; en cambio, fuera de las zonas de muestreo, la densidad promedio de observaciones fué de 4/Km², preferentemente todas detalladas y a una distancia de 800 a 1.000 metr aproximadamente.

La selección de sitios se hizo de acuerdo a las líneas de fotointerpretación para su comprobación y ajuste definitivo.

- 3.1.5. Ensayos de Infiltración .- Se realizaron sendos ensayos de infiltración utilizando, para los mismos, el método de los cilindros; el tiempo de duración aproximada para cada ensayo fué de 3 a 4 horas.

La selección de los sitios se hizo de acuerdo a las unidades de suelos mapeadas, tomando de preferencia aquellos en los que se

realizó la descripción de los perfiles modales. Los resultados de los ensayos, cuadros y curvas respectivas son adjuntadas en el apéndice pedológico.

3.2. Fotointerpretación .-

3.2.1. Secuencia de trabajo de la Fotointerpretación.- Este párrafo corresponde únicamente al área levantada a nivel de semidetalle, aunque para el nivel detallado se contó con un análisis de la imagen fotográfica, con el fin de tener una idea general de la fisiografía existente y al mismo tiempo, sirvió como punto de partida al estudio detallado.

Para la realización del trabajo se utilizó fotografías aéreas pancromáticas en blanco y negro, de escala 1: 20.000 aproximadamente; tomadas por el Instituto Geográfico Militar en el año de 1967.

La fotointerpretación preliminar se inició con la identificación de los puntos principales de las fotografías, trazado de las líneas de vuelo y delimitación del área útil para la fotointerpretación.

El método utilizado fue el de análisis fisiográfico, por considerarse que las líneas de fisiografía se ajustan más a las condiciones y límites de los suelos. En ésta se reconoció el paisaje, llanura aluvial de inundación, subpaisajes y elementos de paisajes, obteniéndose una leyenda preliminar.

Posteriormente se ubicaron las zonas de muestreo, que fueron comprobadas con el trabajo de campo.

En el campo se realizó la fotointerpretación ajustada, con trabajo combinado de observaciones de campo y de las fotografías, en la que se hizo los ajustes a la leyenda del levantamiento.

3.2.2. Identificación de las Unidades Fisiográficas.- Se delimitó un solo paisaje, llegando hasta la división de elementos de paisaje.

Las unidades fisiográficas mapeadas en todo el área, comprendidas en los dos tipos de levantamientos, son iguales; excepto A3 mapeada únicamente en el detallado.

- A. Llanura aluvial de inundación o de desborde
 - A1 Diques naturales y recientes
 - A11 Dique natural actual, pendiente convexa
 - A12 Dique natural reciente, pendiente cóncava
 - A2 Basines actuales y recientes.
 - A21. Basin actual, mal drenado
 - A211. Nivel freático moderadamente profundo
(0.80 - 1.20 Mts)
 - A212. Nivel freático superficial (0.30-0.80 Mts.)
 - A21. Basin reciente moderadamente bien drenado
 - A3 Sedimentos actuales y recientes
 - A31 Sedimentos fluviales actuales
 - A32 Sedimentos fluviales recientes.

3.3. Compilación del Mapa

El mapa de suelos y de clases agrológicas fue obtenido mediante la verificación de los límites de la fotointerpretación y de aquellos que se obtuvieron en el trabajo de campo; así como de la descripción de las propiedades físico-químicas de los perfiles de suelos.

Para la obtención del mapa final, en el estudio detallado, se siguió las siguientes etapas: la información registrada en las fotografías fue pasada a un mapa topográfico de escala 1:5.000, el mismo que sirvió como mapa de campo y al que luego se le añadieron nuevas líneas definidas de suelos. Para la publicación fue necesaria hacer un mapa reducido, escala 1:10.000, sobre el cual se traspasaron las líneas definitivas de las unidades de suelos.

El mapa semidetallado se obtuvo con el siguiente procedimiento: la información registrada en las fotografías aéreas fue pasado directamente a un plano general sin control topográfico, únicamente con coordenadas; éste plano fue obtenido de las fotografías aéreas de escala aproximada 1:20.000.

De los mapas finales se sacaron copias, las mismas que se adjuntan al informe del presente estudio.

3.4 Métodos de Laboratorio

Con excepción de la densidad aparente, todas las determinaciones físicas y químicas fueron realizadas en muestras de suelos secadas al aire; se utilizaron los siguientes métodos.

DETERMINACIONES FISICAS.

- Densidad Aparente.- Para ésta determinación se utilizó la técnica de Blacke, con el empleo del cilindro muestreador de 249 cm³ de volumen.
- Determinación de Color.- Fue determinado en húmedo por medio de la tabla de colores de suelos Munsell.
- Retención de Humedad .- Para la determinación se utilizó el método de Richards; las medidas se realizaron a 1/3 y 15 bares de tensión a fin de establecer la capacidad de campo, agua aprovechable y punto de marchitez del suelo.
- Conductividad Eléctrica.-
Se utilizó el método del Puente Standar de Wheatstone
- Textura - Determinada por el método Bouyoucus.

DETERMINACIONES QUIMICAS.

- Reacción del Suelo, (pH).- Se determinó en la relación 1:2:5 suelo-agua, mediante la utilización del Potenciómetro.
- Fósforo Asimilable.- Se utilizó el método de Olsen modificado, utilizando la solución extractora de bicarbonato de sodio al 42%, con pH 8.5, determinación mediante lecturas en el fotocolorímetro Coleman.
- Materia Orgánica.- Se determinó por el método de Walkley-Black (combustión interna); el método se basa en la oxidación de la materia orgánica con ácido crómico y la valoración del exceso del ácido crómico con la solución de " Sal de Mohr ".
- Nitrógeno Total.- Calculado, en base al valor de la materia orgánica, multiplicado por 0.05.

- Potasio y Sodio.- Determinado por Flamometría, utilizando el espectrofotómetro Beckman.
- Calcio y Magnesio.- Extracción por el método del acetato de amonio y separación con EDTA alcohol.
- Acidez Total.- Se siguió el método propuesto por Michael Pech, con una solución extractora de cloruro de bario, trietanolamina; titulación con HCl 1N.
- C.I.C .- Por el método del acetato de amonio a pH 7.0 en destilación directa .
- P.S.B. Método del acetato de amonio a pH 7.0
- P.S.I. Método de emisión espectroflamométrica.

VI CARACTER DE LOS SUELOS

4.1. PAISAJE : DESCRIPCION DE LOS SUBPAISAJES

4.1.1 Llanura aluvial de inundación o desborde

Corresponde a una zona de terreno casi plano y bajo , situada a ambos lados de los ríos Milagro y Chimbo, inundable durante los desbordes de éstos. Su formación se debe a los desplazamientos laterales del río (erosión) y a la sedimentación dentro del cauce durante los períodos de desborde.

La llanura de desborde; en el presente caso, está caracterizada por la presencia de las siguientes formaciones :

Diques naturales, formados a ambos lados del río, como consecuencia de la sedimentación del material más grueso durante los desbordes de los ríos, basines, zona alejada de los diques naturales, donde se han depositado sedimentos más finos.

El proceso de erosión y sedimentación en el río es un proceso continuo, por lo tanto el patrón de sedimentación en la llanura de inundación es muy complicada.

Durante el desborde de los ríos, el agua se esparce sobre una superficie grande y su capacidad de transporte disminuye conforme se aleja de la corriente principal. Primeramente se deposita el material más grueso fuera del cauce, constituyéndose así los diques , más allá del río se depositan los rellenan algunos cauces abandonados.

4.1.1.1 Diques naturales actuales y recientes.

Las sucesivas inundaciones de los ríos Milagro y Chimbo han originado la formación de diques naturales; la deposición de materiales gruesos se observa en éstas áreas, dando lugar a la presencia de suelos clasificados como Entisoles y algunos Inceptisoles. Los diques constituyen la parte más alta de la llanura de desborde y por consecuencia tienen generalmente un drenaje perfecto.

- 4.1.1.2. Basines actuales y recientes.- El desborde de los ríos depositan materiales gruesos al borde de los ríos y más hacia adentro de la llanura materiales finos, éstos materiales finos se observan en los basines. Se han desarrollado Inceptisoles y algunos Vertisoles principalmente en el área frente a Yaguachi.

Los basines constituye las partes más bajas entre los diques naturales formados a ambos lados de los ríos; es la zona que después de las inundaciones queda mucho más tiempo inundada y en donde se depositan los sedimentos más finos. Debido a su posición topográfica y al material depositado el drenaje es imperfecto a malo.

- 4.1.1.3. Sedimentos actuales y recientes.- Comprende una extensa área de la zona de estudio; se ha originado como consecuencia del frecuente cambio que han tenido las corrientes fluviales, principalmente esteros; éstas corrientes depositaron gran cantidad de materiales medianos y aún gruesos sobre materiales finos más antiguos de origen marino.

En éste subpaisaje los sedimentos, localizados cerca a las corrientes, alcanzan espesores muy amplios con relación a los depósitos situados más alejados de las corrientes.

Los suelos que se han desarrollado son principalmente Inceptisoles y también algunos Entisoles localizados en las partes contiguas a las corrientes fluviales.

- 4.2. Análisis del paisaje; criterios para su subdivisión.

- 4.2.1. Llanura aluvial de inundación o desborde, (A).-

Comprende todos los suelos que constituyen el área del proyecto, se caracteriza por presentar suelos de relieve plano; inundables durante el desborde de los ríos Milagro y Chimbo.

Esta llanura se ha formado por el relleno paulatino de aluviones transportados por los ríos, y también en pequeñas proporciones de cenizas volcánicas traídas por acción del viento desde la cordillera más cercana.

La mineralogía de los suelos se caracteriza por una deposición de partículas que van desde limo, arcilla hasta arenas, conjuntamente con abundancia de materiales micáceos de color amarillento o pardo rojizo; además se presentan minerales como el cuarzo y la ortosa.

Dentro del paisaje se delimitaron tres subpaisajes bastante claros que muestran diferencias tanto en el grado de desarrollo de los suelos, situación, como de uso potencial agrícola.

4.2.1.1. Diques naturales actuales y recientes (A1) .- Se sitúa en forma paralela a

las corrientes fluviales, así como también en pequeños sectores que constituyen rellenos de ésta formación fisiográfica; está formada por sedimentos que según su edad, naturaleza y forma de deposición han originado suelos que actualmente ofrecen diferentes estados de evolución; sin embargo se puede anotar que se observa algún desarrollo genético de los suelos reflejado en la formación de los horizontes.

Se definen además como suelos de relieve ondulado muy suave, con predominio de pendientes concavas y convexas, con un perfil profundo en el que predominan materiales mediante gruesos (franco arenoso-arenoso).

Dentro de los diques se distinguen dos elementos de paisajes muy característicos que corresponden a diques naturales actuales de pendiente convexa y diques naturales recientes de pendiente concava.

4.2.1.1.1 Diques naturales actuales, pendiente convexa (A11) .- Comprende de aque

llos suelos que reciben un constante y mayor aporte de materiales de parte de los ríos Milagro y Chimbo; se sitúa preferentemente paralelos a los ríos anotados, también existen otras pequeñas áreas junto a los esteros que entrecruzan la zona.

Esta unidad presenta materiales aluviales gruesos hasta profundidades de 50 cm, sin embargo ninguna o poca evolución de sus

horizontes; predominan principalmente Entisoles con inclusiones muy pequeñas de algunos Inceptisoles.

4.2.1.1.2. Diques naturales recientes, pendiente concava (A12)

Estos suelos se sitúan un poco más alejados de los diques actuales y en algunas áreas de formación antigua, pero que reciben menor aporte de materiales actuales debido principalmente a su ubicación; el perfil se caracteriza por una relativa evolución, más notoria que la unidad anterior, y por la presencia de estructura en los horizontes.

Se clasificaron principalmente Inceptisoles y algunas inclusiones de suelos con características vérticas.

4.2.1.2. Basines actuales y recientes.(A2).- Por lo general las partículas

las más finas se depositan en las partes cóncavas de la llanura fluvial; a partir de éstos sedimentos se desarrollan suelos que presentan un hidromorfismo marcado; por lo general a 30 cms. de la superficie y más adelante se encuentra el nivel freático y en algunos sectores aflora a la superficie. Presentan suelos de relieve plano cóncavo, compuesto principalmente de materiales finos; profundos, con características vérticas en la generalidad y en algunos sectores con gran cantidad de carbonatos.

En éstos subpaisajes se aprecian dos elementos de paisaje que separan áreas de basines actuales mal drenados y basines recientes moderadamente bien drenados.

4.2.1.2.1. Basines actuales, mal drenados.- (A21) . Corresponde los suelos que tienen influencia

actual de las inundaciones de los ríos; se localizan contiguos a la zona de diques naturales, también existen áreas, dentro de la zona de estudio, formadas por acción de las corrientes internas (esteros). Los suelos son profundos, delimitados por el nivel freático; de texturas medias a medianamente finas, de drenaje impedido, y con presencia de características vérticas en el perfil.

En ésta unidad han evolucionado en su mayor parte Inceptisoles de régimen ácuico; dentro del basin actual se encuentran dos divisiones de elementos de paisaje, que separan áreas de nivel freático moderadamente profundo 0.80 - 1.20 mts. (A211) y áreas de nivel freático superficial 0.30 - 0.70 mts. (A212).

4.2.1.2.2. Basines recientes, moderadamente bien drenados (A22).- Esta

unidad se caracteriza por poseer suelos bastante pesados, que no han tenido influencia de materiales recientes y si la tienen es muy ligera, y con evolución en un medio de drenaje imperfecto.

Los suelos presentan características vérticas en la generalidad y en algunos sectores los contenidos de carbonatos son muy elevados.

4.2.1.3. Sedimentos actuales y recientes (A3).- Este subpaisaje se forma

como consecuencia de la

deposición de materiales de las corrientes que entrecruzan el área del proyecto; éstas corrientes, durante la estación invernal, llenan su cauce y por desbordamientos depositan materiales; además, la sobrecarga en su cauce determina un cambio constante en su dirección y la formación de pequeñas nuevas corrientes.

Los suelos han evolucionado en parte llegando a clasificarse como Inceptisoles, en algunos casos como consecuencia de los continuos aportes presentan un desarrollo incipiente, llegando a identificarse como Entisoles. Se diferencian dos unidades o elementos de paisaje, que corresponden a sedimentos fluviales actuales y sedimentos fluviales recientes.

4.2.1.3.1. Sedimentos fluviales actuales. (A31).- Comprende los suelos que

tienen influencia actual

de las corrientes fluviales (esteros), también existen otras áreas pequeñas dispersadas en la zona del proyecto. Esta unidad presenta materiales aluviales medianamente gruesos a una profundidad de 50 cms. o más; se clasificaron generalmente Entisoles.

4.2.1.3.2. Sedimentos fluviales recientes (A32).- Ocupa áreas muy extensas,

localizadas en toda la

zona del proyecto, su formación se debió al continuo cambio de curso de las corrientes fluviales; presenta suelos algo evolucionados con algunos horizontes diagnósticos en el perfil; se clasificaron principalmente Inceptisoles.

4.2.1.3.1. Sedimentos fluviales recientes (A32).- Ocupa áreas muy extensas, localizadas en toda la zona del proyecto, su formación se debió al continuo cambio de curso de las corrientes fluviales; presenta suelos algo evolucionados, con algunos horizontes diagnósticos en el perfil; se clasificaron principalmente Inceptisoles.

5.3. UNIDADES DE MAPEO.

En el levantamiento semidetallado las unidades de mapeo agrupan a los suelos que tienen similar situación dentro de una unidad fisiográfica; en las unidades se determinó los suelos existentes, clasificándolos según la taxonomía de suelos (6) hasta el nivel de subgrupo.

All.- Consociación Guambi.- Typic Ustifluvents.

Esta consociación comprende áreas localizadas : bajo el río Milagro, al sur de los esteros " Los Monos " y Guambi " ; y, en una pequeña zona baja paralela y contigua al río Chimbo.

Ocupa áreas con suelos de relieve plano; pendientes entre 1 y 2%; de textura ligeramente gruesa (franco arenosa); drenaje moderado; sin estructura, grano suelto, consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; los colores varían de pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, a medida que se profundiza el perfil el color se hace pardo.

El límite es difuso con las Asociaciones " El Paraiso-Guambi " (A12); con la Asociación " La Gorra-Beldaco-Cruce de Venecia (A211) y la Asociación " Beldaco - La Guca-Cruce de Venecia " (A212), los límites son claros.

La unidad, en su mayor parte, está conformada por el conjunto Guambi " (Typic Ustifluvents 75%); el resto está representado por otros suelos : Typic Ustipsaments 15%, Acuic Ustipsaments 5% y Fluventic Ustropepts (5%).

En general el conjunto " Guambi " se sitúa en partes cercanas a los esteros y al río; los otros suelos en lugares un poco más alejados del río y esteros.

A12.- Asociación " El Paraíso - Guambi ".- Typic Ustipsamments -

Typic Ustifluvents.

Esta unidad de mapeo comprende áreas planas localizadas cerca al estero Guambi, el recinto El Paraíso y cerca al río Chimbo hacia el suroeste.

Presenta suelos de relieve plano, con pendientes de 0 a 2%; de texturas ligeramente gruesas (franco arenosa-arenosa); con drenaje moderado a excesivo; sin estructura grano suelto; de consistencia suelta en húmedo, no adherente; no plástica en mojado; los colores varían de pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro; conforme se profundiza el perfil se hacen pardos.

Los límites con la Consociación Guambi son difusos (A11); con la Asociación La Gorra - Beldaco-Cruce de Venecia (A211), es claro, igual límite se observa con la Asociación Beldaco- La Guca Cruce de Venecia (A212).

Los conjuntos que conforman ésta asociación son : conjunto " El Paraíso " (Typic Ustipsamments 60%) y " Guambi " (Typic Ustifluent 40%).

El primero ocupa zonas cercanas a los esteros y el río Chimbo, y el segundo ocupa áreas más alejadas.

A211. Asociación " La Gorra - Beldaco- Cruce de Venecia ". Fluventic

Tropaquepts-

Typic Tropaquepts -Typic Ustrophepts.

Esta asociación comprende zonas localizadas cerca al estero Naranjito, entre el estero " Guambi " y " Los Monos ", en la parte central de la hacienda " Las Pilas " y al sur (cerca al río Chimbo)

Los suelos tienen un relieve plano, con pendientes del 1 al 2%; texturas franco arcillosas; drenaje imperfecto; consistencia en húmedo, adherente y plástica en mojado; estructura en bloques subangulares. Los colores varían de pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro; a medida que se profundiza toman una coloración parda.

Los límites con la Consociación Guambi (A11), la Asociación " El Paraíso Guambi (A12) y Asociación Cruce de Venecia- San Carlos (A22) son claros; con la Asociación " Beldaco -La Guca-Cruce de

Venecia " (A212) son difusos.

Los conjuntos que constituyen ésta Asociación son : Conjunto La Gorra (Fluventic Tropaquepts 41%); conjunto Beldaco (Typic Tropaquepts 28%) y conjunto Cruce de Venecia (Typic Ustropepts 26%); el resto está constituida por impurezas, identificadas en el subgrupo Fluventic Ustropepts (5%).

Los tres primeros conjuntos de ésta asociación se sitúan en lugares bajos y alejados de las corrientes fluviales; las impurezas en lugares cercanos a los esteros.

A212. Asociación " Beldaco- La Guca-Cruce de Venecia ". Typic Tropaquepts
Fluventic Ustropepts-
pts-Typic Ustropepts.

Los suelos incluidos dentro de ésta asociación están ubicados en los siguientes lugares : cerca al río Milagro, hacia el noroeste lado izquierdo del estero Los Monos, junto al estero Guambi ; en la parte central y sur este de la hacienda La Pila y al sureste y suroeste, contiguo al río Chimbo.

El relieve es plano, con pendientes que no sobrepasan el 2%; los suelos tienen texturas medianamente finas a finas (franco arcillo limosa a arcillosa), de drenaje imperfecto; estructura en bloques subangulares, medianos, moderada; la consistencia es firme en húmedo, adherente, plástica en mojado; los colores varían de pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro, llegando a pardos a medida que se profundizan los horizontes del perfil.

Los límites con la Consociación Guambi (A11), Asociación " El Paraíso-Guambi " (A12) y Asociación Cruce de Venecia- San Carlos (A22) son claros, con la Asociación " La Gorra-Beldaco-Cruce de Venecia (A211) son difusos.

Los conjuntos que componen ésta asociación son : conjunto " Beldaco " (Typic Tropaquepts 40%), conjunto " La Guca " (Fluventic Ustropepts 30%) y conjunto Cruce de Venecia (Typic Ustropepts 30%); el primero se situa en áreas bajas y con alta saturación de humedad, el segundo y tercero están en lugares más altos, algo mejor drenados.

A22.- Asociación "Cruce de Venecia - San Carlos".- Typic Ustropepts-

Vertic Tropaquepts

Se ubica en la parte noreste, cerca a la localidad Cruce de Venecia y en la margen izquierda del estero Naranjito, al noroeste.

El relieve es plano a ondulado, con pendientes de 2 a 4%. Los suelos se caracterizan por presentar texturas finas (arcillosas); drenaje moderado a imperfecto.; estructura en bloques subangulares, finos y medianos, moderada; consistencia firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; los colores varían de pardo grisáceo oscuro a pardo.

Los límites con la Asociación " La Gorra-Beldaco-Cruce de Venecia (A211) y la Asociación " Beldaco -La Cuca-Cruce de Venecia " (A212) son claros.

Los conjuntos " Cruce de Venecia " (Typic Ustropepts 60%), "San Carlos " (Vertic Tropaquepts 40%), conforman ésta asociación. El primero ocupa superficies ligeramente convexas y el segundo áreas concavas cercanas al estero Naranjito.

V. INTERPRETACION DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS

La clasificación agrológica con fines de riego se realizó con el fin de ubicar a los suelos de acuerdo a su potencial agroeconómico

Las normas que se siguieron son aquellas que se dictan en el Bureau of Reclamation de los Estados Unidos (7).

Este estudio permitió visualizar con criterio técnico, las cualidades intrínsecas del suelo: textura, estructura, porosidad, moteados, nivel freático, facilidad o dificultad de infiltración del agua etc., además de ciertas características externas como : topografía pendiente, drenaje externo, etc. Con éstos datos se realizó un análisis del grado de aptitud que tienen los suelos para determinados cultivos, su manejo adecuado, como también determinar o servir de base para cuantificar la lámina de agua que necesitan éstos, para su manejo aprovechamiento.

La diferenciación entre las clases de tierras para fines de riego, se realizó en base a tres factores considerados en la clasificación : suelo, drenaje y topografía.

El factor suelo considera las características del perfil, ya anotados anteriormente. El factor drenaje se relaciona con la permeabilidad del suelo, presencia de subtratos impermeables, nivel freático; esto en cuanto se refiere a drenaje interno; y, también con la forma del relieve que incide en el drenaje externo. El factor topografía considera tres aspectos fundamentales; posición, grado y forma de pendiente, además de carácter de la superficie.

En el presente estudio realizado a dos niveles, la clasificación de las clases y subclases se realizaron de acuerdo al tipo del levantamiento; en el levantamiento semidetallado se las describe de acuerdo a las unidades fisiográficas, para dar una idea más clara del uso y manejo que se daran a los suelos, así como también facilitar su ubicación.

La descripción a nivel de detalle se anota a continuación del análisis de cada una de las series mapeadas.

Levantamiento Semidetallado .- Las clases agrológicas identificadas fueron 2 y 3, predominando la clase 2; de lo cual se deduce que los suelos en su mayor parte ofrecen buenas posibilidades de explotación.

5.1 Llanura aluvial de inundación (A)

5.1.1 Diques naturales actuales y recientes (A1)

En éste subpaisaje se reconocieron dos elementos de paisajes, con sus respectivas clases y subclases. Las clases y subclases mapeadas son : 2s-2sd-3s y 3sd.

5.1.1.1 Dique natural actual (A11)

En éste elemento de paisaje se reconoció las clases 2 y 3 correspondientes a las subclases 2sd y 3sd.

Clase 2.- Superficie 528.8 Has.

Esta localización en dos sectores : el primero a la altura del Km 7 de la vía a San Miguel y otro en la parte este de la hacienda " Las Pilas " . Son suelos profundos (1.30 mts) con pendientes que oscilan entre 0 al 2%, de texturas franco arenosas y, moderadamente drenados. En la presente clase se identificó una subclase (2sd). Los factores limitantes (suelo y drenaje), no son marcados por lo que los suelos ofrecen buenas perspectivas para el riego.

Clase 3.- Superficie 444.8 Has.

Se localiza en los siguientes lugares: un sector cercano al estero " Los Monos " y otro pequeño, en la parte este hasta el límite con el Ingenio San Carlos. Los suelos se incluyeron en la subclase 3sd; los factores limitantes se deben a su textura (arena gruesa) y al drenaje excesivo inferido por su granulometría. El relieve es plano con pendientes que no sobrepasan el 2%.

Uso y manejo.- Los suelos de la clase 3, comprendidos dentro de ésta unidad fisiográfica, presentan serias restricciones, por lo cual su uso es limitado; los cultivos a establecerse serían frutales y pastos.

En la clase 2 se puede explotar con óptimos resultados; maíz, soya, maní, algodón, etc.

En cuanto a su manejo, sería aconsejable realizar rotación de cultivos, adicionar fertilizantes fosfatados, urea y orgánicos; además, procurar asesoramiento técnico en los cultivos establecidos a fin de mejorar su rendimiento económico.

5.1.1.2. Diques naturales y recientes .- En éste elemento del paisaje se reconocieron las clases 2 y 3, con las siguientes subclases 2s, 2sd, 3s, 3sd.

Clase 2.- Superficie 1.123,6 Has.

Comprende varias áreas localizadas en los siguientes sectores : cerca al río Milagro paralelo al estero " Los Monos ", costado derecho a la altura del Km. 7 de la vía San Miguel; y, un sector en la parte sur y suroeste de la hacienda " Las Pilas ".

Se caracteriza por presentar buenas condiciones para el riego, con suelos profundos (1.30 mts.), pendientes que oscilan entre 0 y 2%; de texturas franco a franco arenosas; moderadamente drenados, bien aireados.

En general son suelos que no presentan problemas para su explotación agrícola, su capacidad de rentabilidad es excelente; se considera que los suelos incluidos en ésta clase son los mejores de toda la zona de estudio.

Se reconocieron dos subclases : 2s y 2sd.

Subclase 2s.- Superficie 522.8 Has.

Comprende algunas áreas, situadas así : al norte, cerca al río Milagro; siguiendo el camino a San Miguel lado izquierdo a la altura del Km 1 ; al norte y oeste de la hacienda " Las Pilas "; finalmente dos sectores ubicados bajo el estero " Los Monos " y el estero " Guambi ".

Los suelos presentan limitaciones leves por su granulometría ligeramente gruesas; drenaje moderado; texturas franco a franco arenosas; profundos, 1.30 mts y más.

El uso agrícola de las tierras es intensivo, apreciándose un buen desarrollo de los cultivos.

Subclase 2sd.- Superficie 600.8 Has.

Se localiza cerca del río Milagro, contigua a la subclase anterior; un sector se encuentra en la parte central de la unidad fisiográfica, situada paralelamente al estero " Los Monos "; otras áreas pequeñas se encuentran junto al camino San Miguel (lado derecho), en el Km.7; y, en la hacienda " Las Pílas ".

Los suelos se caracterizan por ser profundos (1.30 mts); de texturas franco arenosas, con algunas capas intercaladas de textura arena francosa, que determina ciertas deficiencias de suelo y drenaje. El relieve es plano con pendientes de 0 al 2%.

Clase 3. Superficie 804.4 Has.

Está localizada en áreas que se encuentran diseminadas en todo del subpaisaje. Se ubican principalmente en un sector en la parte norte, a lo largo del camino a San Miguel a la altura aproximada de 1.000 mts. y en una extensa faja paralela, contigua al río Chimbo.

Se caracteriza los suelos por ser profundos (0.80-1.30) a medianamente profundos, delimitados por la presencia de la napa freática; de drenaje moderado a algo excesivo y relieve plano con pendientes de 0 al 2%.

Dentro de la clase se identificaron las subclases : 3s-3sd.

Subclase 3s. Superficie 191.2 Has.

Está localizada en dos sectores; el primero en el camino San Miguel, a la altura del Km 1, aproximadamente y otro en la parte sur del área de estudio, entre las unidades fisiográficas A211 y A12.

Los suelos son profundos (1.30 mts.), con texturas gruesas (franco arenosa gruesa-arena franca), de drenaje moderado; el factor limitante se debe a la granulometría de las diversas capas. El relieve es plano, con pendientes que oscilan entre 0 y 2%.

Subclase 3sd.- Superficie 613.2 Has.

Esta subclase está localizada en una faja paralela al río Chimbo.

Los suelos son medianamente profundos (0.80 mts.), de drenaje algo excesivo a excesivo, texturas arenosas en la mayoría de los horizontes, relieve plano con pendientes de 0 a 2%.

Uso y manejo indicado.- La clase 2 ofrece buenas posibilidades de uso, sus limitantes no son muy severas. Se recomienda utilizar los suelos con cultivos de maíz, fréjol, soya, ajonjolí, algodón, tabaco. El manejo de los suelos conviene hacerlo con una adecuada fertilización, en base a los cultivos a desarrollarse y al análisis de los suelos; existe deficiencias de fósforo y materia orgánica. Además, es necesaria una correcta rotación de cultivos.

La clase 3 tiene restricciones para su uso y manejo; los que no presentan problemas de drenaje (3s) son aptos para cultivos de : piña, yuca, café, cacao, frutales y pastos.

En la zona situada en la hacienda " Las Pilas ", actualmente ocupada con pastos destinados a la ganadería; es conveniente incrementar más su explotación con el fin de propender a una alza en la producción ganadera, muy incipiente en el área de estudio. Aquellas áreas localizadas cerca al río Chimbo y que están ocupadas con pastos y vegetación natural, sería recomendable establecer sistemas de drenaje adecuado, por encontrarse sujetas a continuas inundaciones.

Además, se recomienda realizar rotaciones adecuadas de cultivos, fertilizaciones periódicas, tomando en consideración los análisis de suelos; para el caso de áreas destinadas al cultivo de la piña, se debe emplear asesoramiento técnico, con la finalidad de aumentar su rendimiento y calidad de la fruta.

5.1.2. Basines actuales y recientes.- (A2).

En éste subpaisaje se reconocieron dos elementos de paisaje, con sus respectivas clases y subclases.

Las clases y subclases mapeadas son : 2s, 2sd, y 3sd.

5.1.2.1. Basin Actual mal drenado (A21).-

En ésta unidad se realizó una subdivisión de acuerdo a la profundidad de la napa freática. Se identificó las clases 2 y 3, con las subclases por suelo y drenaje: 2s, 2sd, y 3sd.

Clase 2. Superficie 2.695,2 Has.

Se encuentra en varios sectores; al noreste cerca a la línea de ferrocarril; al inicio de la carretera a San Miguel; entre el estero " Los Monos " y el estero " Guambi "; bajo el estero " Guambi " hasta el límite con el Ingenio " San Carlos "; en la parte central de la hacienda " Las Pilas "; una faja horizontal que se inicia a la altura del Km.9 (vía San Miguel) y por último en la parte sur este de la zona de estudio.

Son suelos que tienen un relieve plano, con pendientes de 0 a 2%; profundos a medianamente profundos. (0.80-1.30 mts); de texturas franco arcillosas a franco limosas; su drenaje es moderado a imperfecto, éste último debido a la presencia de la napa freática .

Las condiciones que ofrecen para el riego son algo restringidas por la presencia del nivel freático.

Subclase 2s. (A211) Superficie 800 Has.

Esta subclase fué identificada en los siguientes sectores del área de estudio; al noreste, en el sitio denominado Cruce de Venecia; al éste, bajo el estero Guambi; y, en la parte central de la hacienda " Las Pilas ".

Son suelos que tienen un relieve plano, con pendientes de 0-2%; su textura varía de franco arcillosa a franco arcillo limosa; de drenaje moderado; profundos (1.30 mts). A éstos suelos se los ubicó dentro de la subclase 2s por considerarse que no presentan serias limitaciones para el riego, a excepción de pequeñas deficiencias debidas a su textura, medianamente finas.

Subclase 2sd. (A211-A212) Superficie 1.895,2 Has.

Fué identificada en varios sectores de la zona de estudio; Al noreste, ocupando una zona desde la línea del ferrocarril hasta el estero " Naranjito "; cerca al camino a San Miguel; en la parte este, entre el estero " Guambi " y " Los Monos "; por último, al sur este cerca al río Chimbo.

Son suelos medianamente profundos (0.80 mts.) que tienen un relieve plano, con pendientes de 0 a 2%, de texturas franco arcillosas a arcillosas, drenaje imperfecto inferido por su textura. Los suelos de ésta subclase presentan deficiencias en suelo y drenaje, aunque éstas no son muy severas para la aplicación de riego.

Clase 3. (A211-A212) Superficie 722.4 Has.

Esta clase cubre varios sectores de la zona de estudio, ubicados de la siguiente manera: Al noreste entre la línea de ferrocarril y el estero Naranjito; al noreste cerca al río Milagro, ocupando una faja horizontal; en la vía a San Miguel a la altura del Km. 8y1/2; y, al sureste, en el límite con el Ingenio San Carlos.

Los suelos incluidos dentro de ésta clase tienen un relieve plano, con pendientes que no sobrepasan al 2%; medianamente profundos (0.80 mts); texturas arcillosas a arcilla limosas; drenaje imperfecto y aireación defectuosa.

Son suelos que debido a su textura y drenaje presentan restricciones para el riego, agrupándose dentro de la subclase 3sd.

Uso y manejo.- Los suelos pertenecientes a la clase 2 ofrecen buenas posibilidades de explotación; se puede explotar los siguientes cultivos con excelentes rendimientos: soya, maní, ajonjolí, café, cacao, tabaco, etc.

Para el manejo de éstos suelos se recomienda utilizar abonos orgánicos y químicos, una adecuada rotación de cultivos y efectuar sistemas de drenaje en las áreas de nivel freático superficial.

Los suelos de la clase 3 presentan problemas más severos de suelo y drenaje, que determinan un uso restringido de los mismos; se puede explotar cultivos de : arroz, frutales y pastos.

En cuanto a su manejo, es recomendable realizar labores profundas de cultivo con el fin de proveer mejor aireación a los suelos; el uso de fertilizantes, rotación de cultivos, así como sistemas de drenaje en las zonas donde el agua aflora a la superficie.

6.1.2.2. Basine reciente moderadamente bien drenado (A22),-

En éste subpaisaje se mapeo la clase 3 y dentro de ella subclase 3sd por deficiencias en suelos y drenaje.

Clase 3. Superficie 1.635.2 Has.

Los suelos pertenecientes a ésta clase fueron reconocidos en todas las áreas correspondientes a la unidad fisiográfica.

Son suelos de topografía ondulada, con pendientes de 2 a 4%; medianamente profundos (0.80 mts.); bien estructurados, con texturas arcillosas-arcillo limosas y de drenaje moderado a imperfecto, debido a las texturas finas de los horizontes.

La totalidad de las tierras fueron incluidas dentro la subclase 3sd.

Uso y manejo.- La granulometría fina de los suelos de terminan a más de una restringida aireación, la penetración de las raíces y movimiento del agua en el perfil.

La utilización recomendable sería con los siguientes cultivos: arroz, caña de azúcar, frutales y pastos.

En cuanto a su manejo se recomienda.

- Dotaciones de riego adecuadas
- Sistemas de drenaje en zonas donde la napa freática se encuentra superficial.
- Abonos verdes y orgánicos y, adición de fertilizantes químicos.

A P E N D I C E P E D O L O G I C O

LEVANTAMIENTO DETALLADO

S E R I E S D E S U E L O S.

S E R I E S D E S U E L O S.

S E R I E C H O B O (All) Superficie 765.9 Has.

Ustipsamment típico isohipertérmico.

Ustropept fluventico franco fino isohipertérmico *

Compende suelos que se hallan indistintamente en la mayor area del proyecto; unas áreas se hallan ubicadas cerca al sitio Vuelta Larga; otras, frente a la hacienda Florida a orillas del río Milagro, entre el Ingenio Luz María, Chobo y la ciudad de Milagro, junto al estero Los Monos y Berlín en la carretera Milagro- Km 26 ; y, en el sitio el Ceibo.

Son suelos originados por depósitos fluviales actuales, se caracterizan por presentar, a lo largo del perfil, materiales gruesos (arena franca, arenosa); relieve plano convexo con pendientes de 2-4%; drenaje externo bueno e interno algo excesivo a excesivo, debido a la granulometría de los horizontes o capas.

El movimiento interno del agua es rápida, mala retención de humedad y una baja capacidad de campo; en sus primeros horizontes se observa una buena aireación.

El perfil del suelo no presenta ningún desarrollo genético de sus horizontes, generalmente son sin estructura grano suelto, a excepción del horizonte superficial que, en la mayoría de los casos, es de estructura blocosa subangular ; media a fina y de grado débil a moderado; la consistencia es suelta en húmedo y no adherente no plástica a mojado; el material de partida es arena media y gruesa lavada; perfil profundo (1.50 mts), con colores pardo oscuros (10YR 3/3) o más oscuro (10YR 2/1) en el horizonte superficial, a pardo pálido (10YR 6/3) en los horizontes interiores; y, moteados pardos (7.5 Y 5/4) a pardo intereso (7.5 Y 5/3) o más rojizos, producto de la descomposición de las raíces. La fertilidad baja. El contenido de carbón orgánico es muy pobre en todo el perfil, al igual que el del nitrógeno ; el elemento fósforo es alto hasta la profundidad de 1.00 mts., y medio más adelante; la reacción del suelo hasta 1.00 mts. de profundidad es casi neutro y alcalina más abajo. La capacidad cationica de cambio es de mediana a alta y saturación de bases en todo el perfil es muy alto.

* Inclusión.

CUADRO 2. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ah	0.18 - 0.20	10YR 2/1 10YR 3/3	FoAo-FoArAo	6.3 - 7.0
C1	0.17 - 0.43	10YR 3/3 10YR 5/3	FoAo-AoFo	6.8 - 7.4
2C2	0.13 - 0.20	10YR 4/2 10YR 4/4	FoAo-Fo	6.9 - 7.5
3C3	0.25 - 0.32	2.5Y 3/2 2.5Y 4/4	AoFo-Ao	7.0 - 7.7
4C4	0.12 - 0.27	2.5Y 3/2 10.YR 6/3	AoFo-FoLo	7.2 - 7.9

Fo= Franco,Ao= Arena, Lo Limo, Ar= Arcilla

Los suelos de ésta serie fueron clasificados como Ustipsament Típicos. Entisol por que carecen de horizontes diagnósticos, a menos de un epipedon ócrico; Psaments, textura arenosa franca o más gruesa en todo el perfil y menos del 50%(por volúmen) de fragmentos de roca debajo del Ah; a nivel de gran grupo se clasificaron como Ustipsaments por considerarse que tienen un régimen de humedad Ustico; y, Típico a nivel del subgrupo por reunir todos los requerimientos del concepto central del gran grupo. Se mapearon en ésta unidad las siguientes fases de suelo por textura del horizonte superficial: Chobo franco arenoso, Chobo franco, Chobo franco arcilloso y Chobo arenoso.

Descripción del Perfil Modal No 11

Nombre del suelo : Serie Chobo
 Clasificación : Ustipsament típico isohipertérmico
 Descripción : Jaramillo
 Posición Fisiográfica : Dique natural actual, pendiente convexa (All)
 Pendiente : 2%.

Relieve : Plano, plano convexo
Profundidad efectiva : 1.50 mts y más
Drenaje natural : algo excesivo
Nivel freático : No visible
Uso actual : Cacao(Theobroma cacao), Banano (Musa sapientum)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos aluviales gruesos (arena).

0 - 20 cm Ap. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcilloso; bloques subangulares medios, débil; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado ; poros finos y medianos, abundantes; raíces finas y medianas, frecuentes y gruesas, pocas; límite claro, suave; pH 6.9 (casi neutro).

30- 63 cm. Cl Pardo (10YR 5/3) en húmedo; arena franca; sin estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; raíces gruesas , pocas; límite claro, suave; pH 7.3 (casi neutro).

63 -106 cm. 2C2 Pardo oscuro a pardo (10 YR 4/3) en húmedo; moteo pardo (7.5 YR 5/2); franco; bloques subangulares fino débil; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y medianos, frecuentes; raíces pocas, gruesas; límite claro, suave pH 7.4 (casi neutro).

106 -138 cm. 3C3 Pardo grisáceo oscuro (2.5 Y 4/2) en húmedo; arena franca; estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; raíces gruesas, pocas; límite claro, suave; pH 7.6 (alcalino).

138 -150 cm. 4C4 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; franco limoso; bloques subangulares finos, débil; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos, abundantes ; pH 7.8 (alcalino).

División de Riego y Drenaje

CUADRO 4.

Profundidad en cm.	0.-20	20 - 63	63 -106	106 -138	138-150
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Alta	Mediana	Alta	Mediana	Alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio
SATURACIONES	Ca	Regular	Pobre	Regular	Pobre
	Mg	Regular	Pobre	Regular	Pobre
	K	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
H + Al	4.10	3.50	2.10	2.30	2.50

Clases de suelos con fines de riego

Dentro de ésta unidad se reconoció las clase 3 y se la agrupó en la subclase 3sd.

Clase 3.- Superficie 765.9 Has.

Los suelos de ésta clase se caracterizan por presentar suelos profundos (1.50 mts y más); texturas gruesas (franco arenosas); relieve plano, plano convexo, 2 a 4% de pendiente; moderadamente bien drenados a excesivamente drenados.

Dentro de ésta clase se reconoció unicamente la subclase 3sd que ocupa toda el área de la serie.

Uso y manejo indicado.- Básicamente es recomendable las practicas de mejoramiento del suelo, mediante la incorporación de abundantes cantidades de abono orgánico y verde con el propósito de mejorar la estructura del suelo al mismo tiempo que el drenaje.

Además, es recomendable la aplicación de fertilizantes y riegos frecuentes, de acuerdo con los requerimientos del suelo. Se podría explotar cultivos tales como : maíz, fréjol, piña, caña de azúcar, pastos, etc.

SERIE EL CONDOR (A121) Superficie 837.8 Has.

Ustropept típico arcilloso fino isohipertérmico.

Se localiza en los terrenos de la hacienda El Condor, Chobo, La Florida, San José, La Maruja y La Pila; otros suelos se ubican en las márgenes del estero Los Monos, a la altura de su intersección con la carretera Milagro-Km 26; pequeñas áreas se hallan en las inmediaciones de la Piledora San José y el Ingenio Chobo.

Son suelos formados por la deposición de materiales fluviales recientes, presentan texturas medias y moderadamente finas (Fo-FoLo); dentro de los horizontes, en algunos casos, se encuentran pequeñas capas de arena. Su relieve en general es plano, con pendientes menores al 2%; moderadamente bien drenados, tanto externa como internamente.

El perfil es relativamente joven, con algún desarrollo genético de sus primeras horizontes; profundo; en la mayoría los suelos se encuentran un Bs ó un Bt. de estructura friable en húmedo y no adherente, no plástico en mojado; los colores varían entre negro (10YR 2/1), pardo oscuro amarillento (10YR 5/6) a pardo (7.5 YR 5/2), en los horizontes inferiores, debido a la actividad oxidante de la descomposición de las raíces.

El nivel de fertilidad es moderado hasta la profundidad de 20 cm.; tanto el contenido de carbón orgánico como nitrógeno es normal en el primer horizonte y muy pobre en los subyacente; el fósforo es alto en las primeras capas, normal y medio más adelante; la reacción es ligeramente ácida en los primeros 40 cm. de profundidad y neutro en el resto del perfil; la saturación de bases es muy alta en todas sus capas, en tanto que la capacidad de intercambio catiónico es muy alta hasta los 60 cm, y de alta a mediana más adelante.

CUADRO 5. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor Mts.	Color	Textura	pH
Ap	0.10-0.16	10YR 2/1 -10YR 3/1	Fo-FoLo - FoArLo	6.1-6.4
Bs	0.14-0.23	10YR 2/2-10YR 3/2	FoLo-FoAr	6.0-6.3
BC	0.18-0.30	10YR 3/3-10YR 4/6	FoAo-FoLo	6.4-6.8
C1	0.14-0.34	10YR 4/2-10YR 4/4	FoAo-FoLo	6.4-6.8
C2	0.31-0.72	10YR 4/3-10YR 5/3	Ao-FoAo	6.5-7.3
2C3	0.19-0.26	10YR 4/2-10YR 4/4	FoLo-FoAr	6.6-7.4

Fo= Franco, Ao= Arena, Lo= Limo, Ar= Arcilla.

Fueron clasificados como Ustropept típicos; Inceptisoles por tener un horizonte cámbico; Tropepts, la temperatura del suelo es mayor de 8°C y la diferencia entre la temperatura promedio de invierno y verano es menor a 5°C; a nivel de gran grupo se los incluyen dentro de los Ustropepts por el régimen de humedad ustico y una saturación de bases de más de 50%; Typic, por llenar todo los requisitos del concepto central del gran grupo.

Se mapearon dentro de ésta unidad fases de suelos, basandose en la textura del horizonte superficial : El Condor franco, El Condor franco limoso, El Condor franco arcilloso y El Condor franco arcilloso limoso.

Descripción del Perfil Modal No. 25.

Nombre del suelo : El Condor
Clasificación : Isohipertermico Ustropepts típico arcilloso fino.
Descripción : Abad
Posición Fisiográfica : Dique natural, reciente pendiente conca-
va (A12).
Pendiente : 1%.
Relieve : Plano
Profundidad efectiva : 1.75 mts y más
Drenaje natural : Moderadamente bien drenado
Nivel freático : No visible
Uso actual : Café (Coffea arabiga), Cacao (Theobroma cacao)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos fluviales medianamente gruesos a gruesos.

0 - 16 cm Negro a pardo muy oscuro (10YR 2/1.5) en húmedo;
Ap franco; bloques subangulares medios, fuerte; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y muy finos, pocos y medianos, muy pocos; raíces finas, frecuentes; límite claro, ondulado; pH 6.4 (ligeramente ácido).

- 16 -39 cm
Bs Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limoso; bloques subangulares medios, moderado; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos, abundantes; raíces finas y muy finas, pocas; límite claro, uniforme; pH 6.1 (ligeramente ácido).
- 39 - 57 cm
BC Pardo oscuro (10YR 4/2) y pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; franco limoso; bloques subangulares, finos, débil; muy friable en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; poros finos y muy finos, frecuentes; límite difuso, suave; pH 6.7 (casi neutro).
- 57 - 83 cm
C1 Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en húmedo; franco arenoso; sin estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; límite abrupto, uniforme; pH 6.8 (casi neutro).
- 83 - 115 cm
C2 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo arena franca; sin estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; poros finos y muy finos, abundantes; límite abrupto uniforme; pH 7.3 (casi neutro).
- 115 - 175 cm
2C3 Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10 YR 4/3.5) en húmedo; moteos pardo (10YR 5/3.5) en húmedo; moteos pardo (10YR 5/3); franco arenoso; bloques subangulares finos, débil; muy friable en húmedo ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y medianos, frecuentes ; pH 7.4 (casi neutro).
- OBSERVACIONES : Presenta grietas en la superficie que se profundizan a lo largo del primer horizonte, y tienen un espesor de 3 centímetros .

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
Sección : Investigación y Normas
Laboratorio de Suelos.

Perfil No. 25 Sitio : El Condor Topografía : Plana
Posición Fisiográfica : A12 Pendiente Gral : 1 %
Clasificación: Ustropept arcilloso fino Isohipertérmico

CUADRO 6.

Profundidad (Mts)	0.00-0.16	0.16-0.39	0.39 -0.57	0.57- 0.83	0.83-1.55	1.55-1.75
Denominación horizonte	Ap	Bs	Bc	C1	C2	C3
ANÁLISIS						
ARENA (%)	32	18	30	52	72	54
LIMO (%)	45	63	65	45	27	41
MECÁNICO						
ARGILLA (%)	23	19	5	3	1	5
TEXTURA	Fo	Fo Lo	Fo Lo	Fo Ao	Ao Fo	Fo Ao
pH (Agua)	6.4	6.1	6.7	6.8	7.3	7.4
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm.						
Fósforo asimilable(p.p.m.)	19	17	15	10	7	7
Carbon Orgánico (%)	1.73	0.55	0.28	0.14	0.05	0.14
Nitrógeno (%)	0.15	0.05	0.02	0.01	0.00	0.01
Potasio (m.e/100 gr)	1.68	0.71	0.46	0.61	0.31	0.76
Calcio (m.e/100 gr)	12.40	14.10	11.70	8.10	6.10	10.90
Magnesio(m.e/100 gr)	6.10	9.30	8.10	6.40	4.80	7.50
Sodio (m.e/100 gr)	0.35	0.61	0.69	0.69	0.52	0.95
H + Al	13.90	11.70	9.90	8.70	1.60	1.10
C.C.C.	34.43	36.42	30.85	24.50	13.33	21.21
% Saturación de bases	59.62	67.87	67.90	64.48	87.99	84.81
Bases Totales	20.53	24.72	20.95	15.80	11.73	20.11
Humedad Equivalente (%)	35.25	35.89	23.54	15.42	5.29	19.71
P.S.I.	1.01	1.67	2.23	2.81	3.90	4.48
Capacidad de Campo (%)	33.11	33.66	22.98	15.96	7.19	19.67
Punto de Marchitez (%)	17.99	18.30	12.49	8.67	3.91	10.69
Agua Aprovechable (%)	15.12	15.36	10.49	7.29	3.28	8.98
Densidad Aparente	1.10				1.12	

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO

Departamento de Explotación

Sección : Investigación y Normas

" I N E R H I "
 División de Riego y Drenaje.

CUADRO 7

	0 - 16	16 - 39	39 - 57	57 - 83	83 - 155	155- 175
Profundidad en cm.						
Reacción (pH)	Lig.Acido	Lig. Acido	Casi Neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr.	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alta	Mediana	Alta
Bases Totales m.e/100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbon Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Alto	Alto	Alto	Normal	Medio	Medio
SATURACIONES	Ca	Regular	Regular	Pobre	Pobre	Pobre
	Mg	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
	K	Regular	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	13.90	11.70	9.90	8.70	1.60	1.10

Clases de suelos con fines de riego

Se reconocieron en ésta serie las clases y subclases siguientes :
2sd y 3sd.

Clase 2.- Superficie 688.70 Has.

Esta clase comprende las tierras de moderada aptitud para la agricultura bajo riego, presenta suelos profundos, 1.30 mts. y más ; de textura moderadamente fina (franco arcilloso, arcilloso limoso) en los primeros 0.50 Mts. a medianamente gruesa (franco, franco arenoso) más abajo; imperfectamente drenados en las primeras capas a moderadamente bien drenados; de relieve plano, plano concavo con 2 a 4% de pendiente.

Estos suelos fueron agrupados en la subclase 2sd por deficiencia de suelo y drenaje, inferida por las texturas y presencia del nivel freático. Cubre la mayor parte de suelos, localizados en los siguientes sectores: bordeando el río Milagro frente a la Piladora San Jacinto; en la hacienda El Condor, junto al río Chimbo y Milagro; Chobo, San José, La Maruja y La Pila; otras áreas se localizan en los alrededores del sitio Los Monos, El Ceibo y La Victoria de los Monos.

Clase 3. Superficie 149.1 Has.

Son incluidas en ésta clase aquellas tierras que son menos aptas para la agricultura bajo riego que la clase 2, las deficiencias de suelo y drenaje son más marcadas que la clase anterior; presenta topografía plana, con pendientes entre 1 y 2%; texturas finas (arcilla poco permeable), en los primeros 60 cm. o más, y gruesas (arena, arena franca) más abajo, ocasionando suelos de drenaje imperfecto a mal drenado en las capas superiores y algo excesivo en el interior del perfil.

Fueron agrupados dentro de la subclase 3sd; se localiza en el sitio el Panicon junto al río Chimbo y, en el Ceibo a lo largo del camino a San Miguel; otra pequeña área se ubica en los terrenos del Colegio Técnico Milagro.

Uso y manejo indicado.-

Todos éstos suelos se los considera regables, bajo condiciones de mejoramiento esenciales de suelo y drenaje; los suelos de la clase 2 pueden ser aprovechados con cultivos de maní, maíz, yuca, soya, hortalizas; no antes realizar prácticas de abonamiento, fertilización y drenaje.

Los suelos de la clase 3. demandan prácticas intensivas de mejoramiento de suelo, drenaje y fertilización, además de un sistema de riego adecuado. Estas tierras podrían aprovecharse para la explotación intensiva de ganadería, con la siembra de pastos; además de frutales, cacao, etc.

SERIE SAN JOSE (A122) Superficie 1.335,0 Has.

Ustropept fluventico franco fino isohipertermico.

La mayoría de éstos suelos se hallan ubicados en las márgenes de los ríos Chimbo, Milagro y junto al curso de los esteros que atraviezan la zona; el área más grande de ésta serie, se ubica a lo largo de la ribera del río Chimbo, desde la unión de éste con el Milagro, hasta el sitio Vuelta Larga, luego se interna para continuar desde la hacienda San José hasta interceptarse en el Chimbo. Otras áreas se localizan entre los esteros Los Monos y Berlín, a la altura de la hacienda La Maruja; en los terrenos de la hacienda Chobo y parte de la hacienda El Condor; en el estero San Ramón, frente a la hacienda El Condor; finalmente se ubican pequeños sectores en la parte sur y norte del sitio El Ceibo y la hacienda La Pila.

Comprende suelos formados a partir de la deposición aluvial de sedimentos recientes; se caracterizan por presentar texturas medias (Fo-FoLo-FoAr-FoArLo) a lo largo del perfil; en cuanto al relieve son generalmente planos, con pendientes no mayores al 2%; bien drenados, el movimiento del agua es moderadamente lento en los horizontes superficiales a moderadamente rápido en los horizontes inferiores. La capacidad de campo es moderadamente alta y la retención de humedad moderada; presentan buena aireación, actividad biológica abundante en los subhorizontes.

Es común encontrar suelos algo estructurados, con un Bs delgado de estructura suelta a bloques subangulares, medianos y débil; de consistencia suelta a friable en húmedo y ligeramente adherente y plástica en mojado.

Los colores varían de pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) a pardo grisáceo (10YR 5/2) con pocos moteados de color pardo oscuro (10YR 3/3) a gris oscuro (10YR 4/1) , en los horizontes más profundos.

La fertilidad de los primeros horizontes es baja a moderada; el contenido de carbón orgánico y nitrógeno normal en el horizonte superficial y muy pobre en los horizontes subyacentes; el fósforo es medio y normal a medida que se profundiza el perfil; la reacción del pH es casi neutra en todos

sus horizontes. La saturación de bases como las bases totales es muy alta, mientras que la capacidad de cambio es muy alta en el horizonte superficial , alta en el Bs y muy alta en los demás horizontes.

CUADRO 8. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS.

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ah	0.08-0.20	10YR 2/2 10YR 4/3	FoAo FoLo-FoArAo	6.5- 7.2
Bs	0.14-0.28	10YR 3/3 10YR 5/2	Fo-FoLo-FoAr	6.4- 7.1
Bc	0.19-0.30	10YR 4/2 10YR 4/4	FoLo-ArLo	6.7- 7.3
Cl	0.13-0.29	10YR 3/3 10YR 5/3	FoArAo-AoFo	6.8- 7.5
2G2	0.15-0.35	10YR 4/4 10YR 5/2	AoF-FoLo	6.6- 7.2
2Ahb	0.16-0.24	10YR 3/1 10YR 4/2	Ar-FoArLo	6.5- 7.1
3C3	0.20- 0.40	10YR 3/3 10YR 5/2	Fo-AoFo	6.7 -7.4

Fueron clasificados como Ustropept fluventicos; Inceptisoles por tener un horizonte cambico; la temperatura del suelo es mayor de 8.C° y la diferencia entre la temperatura promedio de invierno y verano es menor a 5°C; Ustropepts tienen un régimen Ustico y más del 50% de saturación de bases; finalmente a nivel de subgrupo se clasificaron como Fluvent por tener estratos delgados de arena a arena francosa entre los horizontes y el contenido de carbón orgánico decrece irregularmente con la profundidad . Se encontraron cinco fases de suelos por textura del horizonte superficial; San José franco limoso, San José franco , San José franco arenoso, San José franco arcillo arenoso, San José arcilloso, San José franco arcilloso.

Descripción del Perfil Modal No. 5

Nombre del suelo : San José
Clasificación : Isohipertérmico Ustropept fluventico franco fino
Descripción : Matute Jaramillo
Posición Fisiográfica: Dique natural, pendiente concava (A12)
Pendiente : 2%
Relieve : Plano
Profundidad efectiva : 1.50 mts. y más
Drenaje natural : Bien drenado
Nivel freático : No visible
Uso actual : Cacao (Theobroma cacao), Mango (Mangnifera indica)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos fluviales medianos y gruesos

0 - 15 cm. Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en húmedo; franco li-
Ah moso; bloques subangulares finos y medios, moderado ;
firme en húmedo adherente y ligeramente plástica en mo-
jado; poros finos y muy finos pocos; límite claro, suave;
pH 7.0 (casi neutro).

15 -43 cm, Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco; masivo que
Bs se descompone en bloques subangulares medios, moderado;
muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramen-
te plástica en mojado; poros muy finos, pocos; raíces fi-
nas, frecuentes y gruesas, pocas; límite claro, suave; pH
7.1 (casi neutro); presencia de crotovinas.

43 - 62 cm, Pardo amarillento (10YR 3.5/4) en húmedo; arcillo limoso;
Ahb bloques subangulares medios, moderado; firme en húmedo,
adherente y plástica en mojado; poros muy finos, pocos; raí-
ces finas, pocas; límite claro, suave; pH 7.3 (casi neutro).

62- 75 cm. Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR 3/3.5) en
Cl húmedo; moteos pardo amarillentos (10YR 5/6); franco arcil-
lo limoso; bloques subangulares medios, débil; firme en hú-
medo, adherente y plástica en mojado; poros finos y muy finos,
frecuentes; raíces finas y medianas, frecuentes; límite abrupto
suave; pH 7.4 (casi neutro).

- 75-94 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arenoso
2C2 fino; sin estructura suelta; consistencia suelta, no adherente y no plástica en mojado; poros muy finos, frecuentes y gruesos, pocos; raíces gruesas y medianas, pocas; límite abrupto, suave ; pH 7.3 (casi neutro).
- 94-110 cm. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; arcilloso; bloques subangulares, medios y gruesos , moderada a fuerte; 2Ahb firme en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; poros muy finos, frecuentes; raíces medianas y gruesas, frecuentes; límite abrupto, suave; pH 7.3 (casi neutro).
- 110- 150 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco; sin estructura masiva; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástica en mojado; poros muy finos, abundantes y gruesos, pocos; raíces medianas y gruesas, frecuentes; pH 7.3 (casi neutro). 3C3

Perfil No.5 Sitio : Finca La Prensa		Topografía : Plana		Serie : San José		DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE									
osición Fisiográfica : A12		Pendiente Gral : 2%		Sección : INVESTIGACION Y NORMAS											
Lasificación Ustropept fluvéntico franco fino isohipertérmico.		LABORATORIO DE SUELOS.													
Profundidad (Mts)		0.00 - 0.15		0.15 - 0.43		0.43 - 0.62		0.62 - 0.75		0.75 - 0.94		0.94-1.10		1.10-1.50	
Denominación horizonte		Ah		Bs		Ahh		G1		2C2		2Ahb		3C3	
ANALISIS		14		24		12		26		40		18		34	
LIMO (%)		54		66		56		62		59		50		58	
MECANICO		32		10		32		12		1		32		8	
TEXTURA		F1		F		Acl		FACL		Af		Ac		F	
pH (Agua)		7.0		7.1		7.3		7.4		7.3		7.3		7.3	
Conductividad Eléctrica (Milimhos/cm)		7		11		10		8		5		21		1	
Fósforo asimilable (p.p.m)		1.42		0.47		0.67		0.39		0.19		1.03		0.60	
Carbón Orgánico (%)		0.12		0.04		0.06		0.03		0.02		0.09		0.05	
Nitrógeno (%)		0.87		0.37		0.36		0.34		0.27		0.38		0.26	
Potasio (m.e/100 gr)		19.20		13.50		18.80		15.50		11.30		20.90		14.30	
Calcio (m.e/100 gr)		8.00		8.80		11.00		10.00		7.30		12.70		8.80	
Magnesio (m.e/100 gr)		0.33		0.45		0.90		0.74		0.66		0.90		0.62	
Sodio (m.e/100 gr)		9.00		6.20		7.40		5.40		4.60		6.40		4.60	
H + Al		37.40		29.32		38.46		31.98		24.13		41.28		28.58	
C.G.C.		75.93		78.85		80.75		83.11		83.93		84.49		83.90	
% Saturación de Bases		28.40		23.12		31.06		26.58		19.53		34.88		23.98	
Bases Totales		43.01		32.37		45.20		30.64		19.54		34.45		26.13	
Humedad Equivalente (%)		0.88		1.53		2.34		2.31		2.74		2.18		2.17	
P.S.I		39.8		30.6		41.7		29.1		19.5		32.4		25.2	
Capacidad de Campo (%)		21.6		16.6		22.7		15.8		10.6		17.6		13.7	
Punto de Marchitez (%)		18.2		14.0		19.0		13.3		8.9		14.8		11.5	
Agua Aprovechable (%)															

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO

Departamento de Explotación

Sección : Investigación y Normas

CUADRO 10.

	0 - 15	15 - 43	43 - 62	62 - 75	75 - 94	94 - 110	110 - 150
Profundidad en cm.							
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr	Muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy alta	Alta
Bases Totales m.e/100 gr.	Alta	Alta	Muy alta	Alta	Alta	Muy alta	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Medio	Normal	Normal	Medio	Medio	Alto	Bajo
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Regular	Regular	Pobre	Regular	Regular	Pobre
H + Al	9.00	6.20	7.40	5.40	4.60	6.40	4.60

Clases de suelos con fines de riego.-

En ésta unidad se reconoció la clase 2, con las subclases : 2d y 2sd.

Clase 2.- Superficie 1.335,00 Has.

Ocupa gran parte de los suelos del proyecto, se localiza indistintamente cerca a los ríos Milagro, Chimbo y en los esteros que entrecruzan el área .

Algunas zonas se encuentran en la finca La Prensa, siguiendo el río Chimbo hasta el sitio Vuelta Larga; en la hacienda Chaday, en las haciendas Chobo, el Condor, San José, La Pila; siguiendo el río Milagro en el Ingenio Luz María.

Los suelos son moderadamente profundos (1.40 mts); de textura gruesa a medianamente fina (franco arcillosa a arena) que se disponen alternativamente en capas a lo largo de todo el perfil; el drenaje es moderado a imperfecto; relieve plano, con pendientes de 2 a 4%.

Subclase 2d. Superficie 504.70 Has.

Se localiza en los terrenos de la hacienda Chaday por el río Chimbo; hacienda Chobo por el río Milagro; sitio El Paraíso de Chobo, cerca a la Piladora San Antonio; y, en sectores aledaños al sitio El Paraíso, El Ceibo y la Victoria de los Monos.

Los suelos son de granulometría medianamente fina (franco a franco arcillo arenosa), limitadas por la napa freática que se encuentra a 1.40 mts. y menos de la superficie.

Subclase 2sd. Superficie 830.30 Has.

Ocupa áreas de la finca La Prensa, sitio Vuelta Larga, hacienda Chobo, ingenio Luz María, estero San Ramón, junto a los esteros Berlín y Los Monos. Los suelos son de relieve plano con pendientes no mayores al 2%; moderada a imperfectamente drenados; de texturas medianamente finas y gruesas (franco arcillosas a arenosa); profundos, limitados por las texturas gruesas en el interior del perfil .

Uso y manejo indicado.- Los suelos de ésta clase, presentan buenas características para la explotación agrícola mediante la dotación de riego; son suelos fácilmente laborables con métodos y prácticas sencillas; se recomienda el cultivo de hortalizas maíz, yuca, soya, fréjol; para los suelos de la clase 2d.

En los suelos de la subclase 2sd, se hace necesario mejorar la fertilidad del suelo con la aplicación de fertilizantes, de acuerdo a los análisis de suelos; además, riegos frecuentes con el fin de mantener la humedad del perfil; es aconsejable, para el manejo de éstos suelos, la rotación de cultivos con especies propias de la zona con leguminosas.

SERIE BERLIN (A2111) Superficie 289.9 Has.

Tropaquept vertico arcilloso fino isohipertermico.

Corresponde a los suelos ubicados dentro de la unidad fisiográfica basin actual, mal drenado; comprende las partes bajas y angostas de la llanura de inundación, entre la finca La Prensa y los terrenos de los herederos Maridueña, hacienda Chaday, sitio Vuelta Larga y un sector de la hacienda La Florida; otras áreas se ubican siguiendo la carretera de Milagro al Km 26, en sentido norte-sur, a la altura del estero Berlín; en el sitio Panicon y los Monos; el Ceibo y por el camino a San Miguel a la altura del Km 1.

Los suelos son de origen aluvial, los materiales predominantes son de textura fina (FoArLo-Arlo-Ar), a lo largo de todo el perfil; de relieve plano con pendientes de 0-2%; mal drenados, con nivel freático fluctuante entre 0.90 y 1.30 mts. de profundidad. En la superficie del suelo se presentan grietas de hasta 3 cms. de espesor y 40 cm. de profundidad; presenta estructura en bloques subangulares medianos, fuertes; consistencia friable a firme en húmedo y adherente y plástica en mojado; colores pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) a pardo (10YR 5/3); a partir de 0.70 mts. de profundidad se encuentran manchas de gley de color gris azulado (5 BG 5/1), moteados pardo (7.5 YR 5/6) pocos, comunes, medianos y pardos amarillentos oscuro (10YR 4/ 4); producto de proceso de reducción y oxidación a consecuencia de la fluctuación del nivel freático.

El nivel de fertilidad es bajo; carbón orgánico es pobre en la capa superficial y muy pobre en los demás horizontes; el fósforo presenta valores medios en los primeros 44 cm. y bajos en los subyacentes; el contenido de nitrógeno total es muy pobre en todo el perfil y pobre en potasio.

La reacción es alcalina, con excepción del horizonte superficial que se muestra casi neutro. Tanto la capacidad catiónica de cambio como la saturación de bases es muy alta en todo el perfil.

CUADRO 11. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ap	0.11-0.25	10 YR 4/2 10 YR 4/3	FoAr Ar-ArLo	6.8-7.1
Bs	0.12-0.24	10 YR 4/2 10 YR 5/3	FoAr-ArLo	7.2-7.7
C1	0.14-0.21	10 YR 4/2 10 YR 4/4	Ar-ArLo	7.4-7.7
C2	0.25-0.31	10 YR 4/4 10 YR 5/3	ArLo-Ar	7.1-7.6
C3g	0.20 -0.30	10 YR 4/2 2.5YR 5/2	FoAr-Ar	7.3 -7.6

Ar = Arcilla, Lo = Limo, Fo= Franco

Los suelos se clasificaron como Vertic Tropaquepts; poseen un epipedón ócrico y un horizonte cámbico, Inceptisol; están saturados con agua en algún período del año y tienen a menos de 50cm. características asociadas con la humedad (acuicas), Aquepts; tienen menos de 5°C de diferencia entre las temperaturas medias del suelo en invierno y verano, Tropaquept; y, por último a nivel de subgrupo se los clasificó como vérticos por presentar grietas en la superficie del suelo.

Se identificaron tres fases de suelo; Berlín arcilloso, Berlín arcillo limoso y Berlín franco arcilloso.

Descripción del perfil modal No-1

Nombre del suelo : Berlín
 Clasificación : Tropaquept vértico arcilloso fino isohipertérmico
 Descripción : Matute/Jaramillo
 Posición fisiográfica : Basín actual, mal drenado (A21)
 Pendiente : 2%
 Relieve : Plano.

Profundidad efectiva : 0.90 mts. y menos
Drenaje natural : Mal drenado
Nivel freático : 0.90 mts.
Uso actual : Maíz (Zea mays), pastos.
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos fluviales, medianamente finos y finos.

0 - 11 cm. Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en húmedo; arcilloso; bloques subangulares finos y medios, moderado ; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros muy finos, pocos; raíces finas y medianas, abundantes; límite claro, suave; pH 7.1 (casi neutro).
Ap

11 - 23 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) y amarillo pardo (10YR 6.5/6) en húmedo; franco arcilloso limoso; bloques angulares medios y gruesos, moderado; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros finos, muy pocos; raíces finas, abundantes; límite claro, ondulado; pH 7.7. (alcalino).
Bs

23 - 44 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, moteos pardo intenso (7.5 YR 5/6) pocos, medianos y comunes; arcilloso limoso; masiva que se descompone en bloques subangulares, medianos y gruesos, moderado; firme en húmedo, muy adherente y plástica en mojado; poros finos, abundantes y medianos, pocos; raíces finas, pocas; límite claro, ondulado; pH 7.7 (alcalino).
Cl

44- 70 cm. Pardo (10YR 5/3) en húmedo, moteos pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) pocos, medianos y comunes; arcilloso limoso; bloques subangulares finos y medios, débil; poco firme en húmedo, muy adherente y plástica en mojado; poros finos pocos y medianos, pocos; raíces medianas, pocas; límite claro, suave; pH 7.6 (alcalino).
G2

70 - 90 cm. Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo (10YR 4.5/2) en húmedo; moteos de gley gris azulado (5 B6 5/1); franco arcilloso; sin estructura masiva ; poco friable en húmedo, muy adherente y plástica en mojado; po-

G3g

ros medianos, muy pocos; raíces medianas, pocas; pH
7.6 (alcalino).

90 cm y + Agua.

OBSERVACIONES : En el horizonte C1 se presenta material de
los horizontes superficiales. Presencia de
grietas en la superficie que se profundiza
hasta 44 cm.

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

" I N E R H I "

Perfil No 1 Sitio : Vuelta Larga Topografía : Plana Serie : Berlín DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Posición Fisiográfica : A21- Pendiente Grad : 0-1
 Clasificación Tropaquept Vertico arcillo fino isohipertermico. Sección : Investigación y Normas

CUADRO 12.

Profundidad (Mts)	0,00 - 0,11	0,11 - 0,23	0,23 - 0,44	0,44 - 0,70	0,70 - 0,90
Denominación horizonte	Ap	Bs	G1	G2	C3g
ANÁLISIS ARENA (%)	16	20	22	12	36
LIMO (%)	36	44	38	40	34
ARCILLA (%)	48	36	40	48	30
MECANICO	Ar	FoArLo	ArLo	ArLo	FoAr
PH (Agua)	7.1	7.7	7.7	7.6	7.6
Conductividad Eléctrica (Milimhos/cm)					
Fósforo asimilable (p.p.m)	9	7	6	3	1
Carbón Orgánico (%)	1.10	0.57	0.76	0.96	0.74
Nitrógeno (%)	0.09	0.05	0.02	0.08	0.06
Potasio (m.e/100 gr)	0.48	0.35	0.37	0.44	0.27
Calcio (m.e/100 gr)	23.80	20.40	21.40	23.40	17.00
Magnesio (m.e/100 gr)	20.40	9.70	11.10	14.00	9.00
Sodio (m.e/100 gr)	1.10	1.08	1.08	1.26	0.74
H + Al	8.10	7.10	7.00	6.60	4.70
C.C.C.	53.88	38.63	40.95	45.70	31.81
% Saturación de bases	84.96	81.62	82.90	85.55	85.22
Bases Totales	45.78	31.53	33.95	39.10	27.11
Humedad Equivalente (%)	45.32	48.44	50.17	50.75	32.49
P.S.I.	2.04	2.80	2.64	2.76	2.33
Capacidad de Campo (%)	41.8	44.5	46.0	46.5	30.7
Punto de Marchitez (%)	22.7	24.2	25.0	25.3	16.7
Agua Aprovechable (%)	19.1	20.3	21.0	21.0	14.6

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO

DEPARTAMENTO DE EXPLOTACION
Sección : Investigación y Normas

"I N E R H I "
División de Riego y Drenaje.

CUADRO 13

	0 - 11	11 - 23	23 - 44	44 - 70	70 - 90
Profundidad en cm.					
Reacción (pH)	Casi neutro	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón orgánico (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo asimilable	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	8.10	7.10	7.00	6.60	4.70

Clases de Suelo con fines de Riego.

Dentro de ésta unidad se reconoció la clase 3 agrupada en la subclase 3sd.

Clase 3. Superficie 289.90 Has.

Comprende todos los sectores de la serie; presenta suelos profundos , delimitados por el nivel freático (0.90 -1.30 mts) de relieve plano con pendientes no mayores al 2%.

A éstos suelos se los agrupo dentro de la subclase 3sd por deficiencia de suelo y drenaje.

Uso y manejo indicado.-

Todas las tierras ubicadas dentro de ésta unidad se caracterizan por tener como factores limitantes más importantes al suelo y el drenaje inferidos por la granulometría fina y la influencia de la napa freática dentro del perfil. Estos factores limitan su uso y manejo, pues requieren prácticas especiales de drenaje.

Se recomienda proyectar un buen sistema de drenaje con el fin de eliminar el nivel freático, así como también mejorar el suelo con la aplicación de abonos orgánicos, fertilizantes, químicos tomando en consideración los análisis de suelos.

El uso más conveniente de la tierra podría hacerse a base de la siembra de frutales, caña de azúcar , pasto, arroz, etc.

SERIE HEREDEROS (A2112) Superficie 344,3 Has.

Tropaquept típico franco isohipertermico.

Estos suelos se ubican generalmente en las partes más bajas de la llanura (basines), y ocupa parte de los terrenos de los herederos Mariadueña de la hacienda Chaday ; otra área se localiza en el Km 3 de la carretera Milagro- Km 26; en una parte de los terrenos del Colegio Técnico Milagro; en las inmediaciones del sitio San Ramon en las tierras de la hacienda La Pila.

De origen actual son los materiales depositados en ésta unidad; los suelos son de textura media a medianamente gruesa (Fo-FoLo) en los primeros horizontes, hasta una profundidad de 0.40 y 0.80 mts, asentados sobre material más fino (FoArLo-FoAr) que impide la percolación del agua a los estratos interiores. provocando un drenaje general imperfecto. Además, la influencia del nivel freático situado entre 0.80 y 1.20 mts, determina que el movimiento del agua capilar sea moderadamente lento en los horizontes superficiales y de lento a muy lento en los horizontes inferiores.

El desarrollo del perfil moderado, los horizontes tienen estructura en bloques subangulares, medianos a finos, de grado débil; consistencia friable en húmedo y ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado. Los colores varían de pardo grisáceo muy oscuro (10YR 5/2) a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) y pardo oliva (2.5 Y 4/4); éstos horizontes se encuentran generalmente saturados de agua , lo que ha ocasionado la presencia de manchas de gley y también abundantes moteados de color pardo (10YR 5/3) a amarillo pardusco (10YR 6/8); debido a procesos de reducción y oxidación.

El grado de fertilidad de éstos suelos es moderado en los primeros horizontes. El contenido de carbón orgánico es normal en el horizonte superficial y muy pobre en los horizontes inferiores; el nitrógeno total es pobre en el primer horizonte para decrecer a muy pobre en las demás capas; el contenido de fósforo es alto en los primeros 0.50 mts. y normal y medio más abajo. La saturación de bases es muy alta en todo el perfil y la capacidad catiónica de cambio es alta en la primera capas y mediana a alta en los demás horizontes. La reacción del suelo es alcalina en todas sus capas.

CUADRO 14. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor Mts.	Color	Textura	pH
Ap	0.05- 0.12	10YR 3/2 10YR 4/2	Fo-ArLo-ArLo	7.4-7.9
Ab	0.08 - 0.10	10YR 3/1 10YR 4/2	Fo-FoLo	7.1-7.7
Bs	0.10 - 0.15	10YR 4/1 10YR 5/2	FoArLo	7.0 -7.8
BC1	0.08 - 0.28	10YR 4/2 10YR 4/3	FoLo-FoAo	7.3 -7.9
C1	0.07 - 0.15	10YR 3/3 10YR 5/3	FoAo-AoFo	7.4- 8.0
2C2	0.8 - 0.20	7.5YR 4/2 7.5YR 4/4	FoLo-ArLo	7.7 - 8.2
3C3	0.22- 0.49	2.5Y 4/2 2.5Y 4/4	FoLo-Ar	7.5- 7.9
4C4	0.25 -0.30	2.5Y 4/2 2.5Y 5/2	FoArLo-ArLo	7.8 - 8.3
4C5g	0.20 -0.35	2.5Y 4/2 2.5 Y 5/4	ArLo-Ar	7.6 -8.1

Fo= Franco, Ar= Arcilla, Lo= Limo , Ao = Arena

Se clasificó a los suelos como Tropaquept típico; por tener un horizonte cámbico que los define como Inceptisoles; están saturados con agua en algún período del año (régimen acuico), Aquepts; dentro del gran grupo se los incluyo dentro de los Tropaquepts por tener menos de 5°C de diferencia entre las temperaturas medias del suelo en invierno y verano.

A nivel de familia se clasificaron como franco limo, por predominar en los diversos horizontes ésta granulometría.

En ésta serie se reconocieron cinco fases de suelos por texturas del horizonte superficial : Herederos arcillo limoso, Herederos franco arcillo limoso y Herederos franco arcilloso.

Descripción del perfil modal No 24

Nombre del suelo : Serie Herederos
Clasificación : Tropaquept típico arcilloso isohipertérmico
Descripción : Valle
Posición Fisiográfica : Basín actual mal drenado A21
Pendiente : 2%
Relieve : Plano
Profundidad efectiva : 1.20 mts. y menos
Drenaje natural : Mal drenado
Nivel Freático : 0.80 y 1.20 mts.
Uso actual : Potreros
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos fluviales medianos.

Ap

0-12 cm Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco; bloques subangulares finos y medios, débil; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y medianos, pocos; muy pocas raíces finas y medianas; límite claro, ondulado; pH 7.9 (alcalino).

Ah

12-23 cm Pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo; franco; bloques subangulares, finos, débil; friable en húmedo y ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y muy finos; pocos raíces finas, muy pocas; límite abrupto, uniforme; pH 7.9 (alcalino).

Bs

23 - 36 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 4/3.5) en húmedo; franco limoso; sin estructura masiva; muy friable en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; poros finos y muy finos, frecuentes; raíces finas, muy pocas; límite claro, ondulado; pH 7.8 (alcalino).

- 36 - 48 cm,
BC Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/2.5)
en húmedo; franco limoso; sin estructura suelta; con-
sistencia suelta en húmedo, no adherente y no plásti-
ca en mojado; poros finos y muy finos, muy pocos; raí-
ces finas y muy finas, muy pocas; límite abrupto, uni-
forme ; pH 7.9 (alcalino).
- 48 - 55 cm,
C1 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenoso;
sin estructura masiva; muy friable en húmedo, no adhe-
rente y no plástica en mojado; poros finos y muy finos,
frecuentes; raíces finas, muy pocas ; límite claro, uni-
forme ; pH 7.9 (alcalino).
- 55 - 62 cm,
2C2 Pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/2) en húmedo; fran-
co limoso; bloques subangulares finos, débil; friable
en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; poros
finos, frecuentes; límite claro, uniforme; pH 8.0 (al-
calino).
- 62 - 111 cm,
3C3 Pardo oliva grisáceo oscuro (2.5Y4/2) en húmedo; motea-
dos pardo oliva (2.5Y4/4); franco arcillo limoso; bloques
subangulares finos, medios ; friable en húmedo, ligeramen-
te adherente y plástica en mojado; poros finos, pocos; lí-
mite claro, ondulado; pH 7.9. (alcalino)
- 111 -125 cm,
4Cg4 Pardo grisáceo oscuro (2.5Y4/2) en húmedo; moteados de
gley gris azulado (5 BG 5/1); franco limoso; sin estruc-
tura masiva; muy friable en húmedo, no adherente y no plás-
tica en mojado; poros finos, pocos; pH 8.1 (alcalino).
- 125 cm, y + Agua.

OBSERVACIONES: Moteados de gley en todas sus capas.

esición Fisiográfica : A2L : Pendiente Gral : 4% topografía . F. I. A. L. I. A.
 lasificación Tropaquept típico arcilloso isohipertermico.

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

GUADRO 15.

Profundidad (Mts)	0.00-0.12	0.12-0.23	0.23-0.36	0.36-0.48	0.48-0.55	0.55-0.62
Denominación horizonte	Ap	Ah	Bs	Bc	C1	2C2
ARENA (%)	34	36	33	24	58	11
LIMO (%)	41	47	62	71	41	78
MECANICO ARCILLA (%)	25	17	5	5	1	11
TEXTURA	Fo	Fo	Fo Lo	Fo Lo	Fo Ao	Fo Lo
pH (Agua)	7.9	7.7	7.8	7.9	7.9	8.0
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)						
Fósforo asimilable (p.p.m)	30	18	15	17	14	7
Carbón Orgánico (%)	1.55	0.92	0.67	0.42	0.46	0.46
Nitrógeno (%)	0.13	0.09	0.06	0.04	0.04	0.04
Potasio (m.e/100 gr)	0.82	0.61	0.46	0.36	0.36	0.41
Calcio (m.e/100 gr)	16.70	13.00	8.80	10.10	6.70	13.00
Magnesio (m.e/100 gr)	9.20	7.40	5.00	8.00	2.50	4.40
Sodio (m.e/100 gr)	1.13	0.83	0.65	0.65	0.65	0.69
H + Al	1.70	1.80	1.30	1.30	1.50	0.00
C.C.C.	29.55	23.64	16.21	20.41	11.71	18.50
% Saturación de Bases	94.24	92.38	91.98,	93.63	87.19	0.00
Bases Totales	27.85	21.84	14.91	19.11	10.21	18.50
Humedad Equivalente (%)	33.35	28.69	20.80	23.22	10.34	33.52
P.S.I	3.82	3.51	4.01	3.18	5.55	3.73
Capacidad de Campo (%)	31.47	27.43	20.61	22.70	11.56	31.61
Punto de Marchitez (%)	17.10	14.91	11.20	12.34	6.28	17.18
Agua Aprovechable (%)	14.37	12.52	9.41	10.36	5.28	14.43
Densidad Aprente gr/cc	1.30					1.10

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

CONTINUACION CUADRO 15.

Profundidad (Mts)	0.62- 1.11	1.11 ~ 1.25	
Denominación horizonte	3C3	4Cg4	
ANÁLISIS ARENA (%)	9	25	
LIMO (%)	56	66	
MECANICO ARGILLA (%)	35	9	
TEXTURA	Fo ArLo	Fo Lc	
pH (Agua)	7.9	8.1	
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)		0.19	
Fósforo asimilable (p.p.m)	6	6	
Carbón orgánico (%)	0.23	0.23	
Nitrógeno (%)	0.02	0.02	
Potasio (m.e/100 gr)	0.61	0.46	
Calcio (m.e/100 gr)	17.80	14.60	
Magnesio (m.e/100 gr)	11.40	9.10	
Sodio (m.e/100 gr)	0.95	0.95	
H + Al	1.30	0.00	
C.C.C.	32.06	25.11	
% Saturación de Bases	95.94	00.00	
Bases Totales	30.76	25.11	
Humedad Equivalente (%)	47.75	30.06	
P.S.I.	2.96	3.78	
Capacidad de Campo (%)	43.92	28.62	
Punto de Marchitez (%)	23.87	15.55	
Agua Aprovechable (%)	20.05	13.07	

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO

Departamento Explotación

" I N E R H I "

Sección : Investigación y Normas

División de Riego y Drenaje.

CUADRO 16.

	0 - 12	12 - 23	23 - 36	36 - 48	48 - 55	55- 62
Profundidad en cm.						
Reacción (pH)	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Alta	Alta	Mediana	Alta	Mediana	Mediana
Bases Totales m.e./100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta	Regular	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Alto	Alto	Alto	Alto	Normal	Medio
SATURACIONES	Ca	Regular	Pobre	Pobre	Pobre	Regular
	Mg	Regular	Regular	Pobre	Regular	Pobre
	K	Pobre	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
H + Al	1.70	1.80	1.30	1.30	1.50	0.00

División de Riego y Drenaje

CONTINUACION CUADRO 16

Profundidad en cm.	62 - 111	111- 1.25			
Reacción (pH)	Alcalino	Alcalino			
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr.	Muy alta	Alta			
Bases Totales m.e/100 gr.	Muy alta	Alta			
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta			
Carbón Orgánico (%)	Muy pobre	Muy pobre			
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre			
Fósforo Asimilable	Medio	Medio			
SATURACIONES	Ca	Regular	Regular		
	Mg	Alto	Regular		
	K	Pobre	Muy pobre		
H + Al	1.30	0.00			

Clases de suelos con fines de riego.-

Las clases y subclases reconocidas dentro de la serie son : 3d, 3sd y 4Psd.

Clase 3.- Superficie 300.20 Has.

Ocupa parte de los terrenos de la hacienda Chaday y los Herederos Maridueña; junto al Colegio Técnico Milagro; en el Km 3 de la carretera Milagro- Km 26; por el camino a San Miguel en el Km 2 y 1/2; y, por último, la mayor área se ubica en las tierras de la hacienda La Pila y en el sector San Ramón.

Son suelos poco profundos, limitados por la capa freática (1.10 mts y menos); de texturas finas a medias (arcillosas a francas); de relieve plano a plano cóncavo con pendientes entre 1-3%; imperfectamente drenados a moderados; en varios suelos la capa freática se encuentra a 0.60 mts. de la superficie. Los suelos son suceptibles a las inundaciones.

Subclase 3d.- Superficie 44.80 Has.

Se localiza en los suelos de la hacienda Chaday y Herederos Maridueña, en el camino a San Miguel, Kilómetro 2 y 1/2, y en la hacienda Chaday, cerca al río Chimbo.

Presenta suelos de textura media medianamente finas (franco , arcilloso); relieve plano con pendientes menores al 3%; mal drenados, debido a la presencia de la capa freática a menos de 100 mts. de profundidad.

Subclase 3sd. Superficie 255.40 Has.

Se localiza en los terrenos de la hacienda Chaday, cerca al río Chimbo; en los terrenos del Colegio Técnico Milagro, en la carretera Milagro- Km 26, a la altura del Km.3 y, junto al sitio El Panicon.

Son suelos de textura fina (arcilla); de relieve plano, 2 a 4% de pendiente; mal drenados por la cercanía de la capa freática a la superficie, en ciertos suelos se presenta a 0.60 mts. de profundidad.

Clase 4.- Superficie 44.10 Has.

Dentro de ésta clase se incluyó los suelos poco profundos, limitados por la capa freática superficial; de granulometría fina (arcilla); relieve plano, con pendientes entre 2 y 4%. A éstos suelos se los agrupó dentro de la subclase 4 Psd (para pastos), por cuanto en la mayoría de los suelos la capa freática se encuentra a menos de 0.60 mts. y son susceptibles a las inundaciones.

Uso y manejo indicado.- Todos los suelos presentan serías limitaciones en suelo y drenaje, aunque poseen buenas características topográficas; tienen restringida adaptación a los cultivos y requieren de prácticas de riego muy especiales (avenamiento), además demandan fertilizaciones y prácticas intensivas de mejoramiento del suelo.

Con excepción de los suelos de la subclase 4Psd, que se determinan únicamente para el cultivo de pastos; éstos suelos se los podría aprovechar en cultivos de : arroz, caña de azúcar y frutales.

SERIE CHADAY (A212) Superficie 207.8 Has.

Tropaquept típico arcilloso fino isohipertérmico.

Esta serie se encuentra localizada en las áreas bajas de los bañines inundables, cubre los terrenos de la hacienda Chaday y parte de la hacienda La Pila.

Son suelos originados por depósitos fluviales de origen actual, en donde el nivel freático sirvió como base para caracterizar a los mismos. Presenta texturas finas (arcillo-arcillo limosas) en los primeros 0.40 mts. de profundidad y medianamente finas (franco arcillosos, franco limosas) más adelante; el relieve es plano cóncavo con pendientes de 1-3%; mal drenados, con el nivel freático entre 0.30 mts. y 0.80 mts.; en algunos lugares la napa freática llega a 0.16 mts. de profundidad; la estructura se presenta en bloques subangulares finos a medios, de grado débil en los primeros horizontes y sin estructura masiva, que se descompone en bloques subangulares, fin , muy débil, en los horizontes interiores . Los últimos horizontes están saturados de agua y con abundantes manchas de gley que dominan el horizonte. (horizontes gleificados o de gley). Los valores son más oscuros que 10YR 3/3 (pardo oscuro) en los horizontes superficiales y más claros que 10YR 5/2 (pardo grisáceo) en las capas subyacentes, asociadas con manchas de gley gris azuladas (5B 6.5/1); se presentan moteados con colores que varían de pardo amarillento (10YR 5/4) amarillento parduzco (10YR 6/6) en los horizontes inferiores.

La fertilidad del suelo es media 0.30 mts. de profundidad. El contenido de carbón orgánico y nitrógeno es normal en los horizontes superficiales y de pobre a muy pobre en los subyacentes; el fósforo pobre en las primeras capas y bajo en las inferiores; la saturación de bases y la capacidad de intercambio de cationes es muy alta en el horizonte superficial y alta en los demás. La reacción del suelo casi neutra hasta 0.30 mts. de profundidad, alcalina más adelante.

CUADRO 17. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ah	0.06 - 0.12	10YR 3/3 10YR 4/3	ArLo-Ar	6.4 - 6.8
Bs	0.13 - 0.18	10YR 4/2 10YR 5/3	ArLo-FoAr	6.9 - 7.4
C1	0.20 - 0.35	10YR 4/4 10YR 5/4	FoLo-FoAo	7.2 - 7.6
2C2	0.14 - 0.22	10YR 4/2 10YR 4/3	FoAo-AoFo	7.4 - 7.9
2Cg3	0.10 - 0.16	10YR 3/2 10YR 4/4	FoAr-ArLo	7.0 - 7.4

Ar= Arcilla; Lo = Limo, Fo = Franco, Ao = Arena.

Se clasificaron como Typic Tropaquepts; Inceptisoles por tener un epipedón ochrico y un horizonte cámbico; Aquepts, debido a que se encuentran saturados con agua en algún período del año y tienen a menos de 0.50 mts. de profundidad, características asociadas con la humedad (ácuicas); Tropaquepts la diferencia de las temperaturas medias del suelo en invierno y verano es menor de 5°C; y Típicos por que reúnen todos los requisitos del concepto central del gran grupo. A nivel de familia se incluyeron dentro de la clase textural arcillosa fina. Las fases de suelos que se reconocieron son : Chaday arcillo limosa y Chaday arcillosa.

Descripción del perfil Modal No 33

Nombre del suelo : Serie Chaday
 Clasificación : Tropaquept típico arcilloso fino isohipertérmico.
 Descripción : Valle
 Posición fisiográfica : Basin actual, mal drenado A21
 Pendiente : 2%.
 Relieve : Plano
 Productividad efectiva: 0.80 mts.

Drenaje natural : Mal drenado
Nivel freático : 0.80 mts.
Uso actual : Pasto , Gramalote , (Anoxopus axoparicus)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de Partida : Sedimentos fluviales medios y gruesos.

0. - 13 cm, Pardo amarillento oscuro a pardo amarillento (10YR
Ah 4.5/4). en húmedo; arcilloso; sin estructura, masiva;
firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros
finos, abundantes; raíces finas, frecuentes; límite
claro, ondulado; pH 6.8 (casi neutro); abundantes ac-
tividad biológica (hormigas).

13 - 28 cm, Pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro
Bs (10YR 3.5/2) en húmedo; franco arcilloso; sin estruc-
tura, masiva; friable en húmedo, muy adherente y muy
plástica en mojado; poros finos y muy finos, abundantes;
raíces finas, pocas; límite claro, ondulado; pH 7.4 (casi
neutro).

28- 48 cm, Pardo oscuro (10YR 3.5/3), en húmedo; franco limoso;
Cl sin estructura masiva; muy friable en húmedo, no adhe-
rente y no plástica en mojado; poros finos y muy finos,
frecuentes; límite claro, ondulado ; pH 7.6 (alcalino).

48 - 75 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 3.5/4), en húmedo; fran-
C2 co arenoso; sin estructura, suelta; consistencia suelta
en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; límite
difuso, suave; pH 7.9 (alcalino).

75 - 80 cm, Pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro
2Cg3 (10 YR 3.5/2) en húmedo; arcillo limoso; sin estructura
masiva; muy friable en húmedo, adherente y plástica en moja-
do; poros finos y muy finos, abundantes; pH 7.4 (casi neutro).

Perfil No.33 Sitio : Hda. La Pila Topografía : Plana
 Posición Fisiográfica : A212 Pendiente Gral : 2%
 Clasificación Tropaquept típico arcilloso fino isohipertérmico

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE

Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

CUADRO 18

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.13	0.13 - 0.28	0.28 - 0.48	0.48 - 0.75	0.75 - 0.80
Denominación horizonte	Ah	Bs	C1	C2	2Cg3
ARENAL (%)	3	27	17	71	13
LIMO (%)	38	42	74	26	42
ARCILLA (%)	59	31	9	3	45
TEXTURA	Fc	Fc-Ar	Fc-Lc	Fc-Ac	Ar-Lc
pH (agua)	6.8	7.4	7.6	7.9	7.4
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)					
Fósforo asimilable (p.p.m)	9	8	5	2	2
Carbono orgánico (%)	1.83	1.51	1.19	0.79	0.08
Nitrógeno (%)	0.16	0.13	0.10	0.07	0.00
Potasio (m.e/100 gr)	0.77	1.53	1.02	0.61	0.31
Calcio (m.e/100 gr)	25.80	16.20	13.30	8.30	17.10
Magnesio (m.e/100 gr)	2.80	6.90	6.00	4.70	8.30
Sodio (m.e/100 gr)	0.39	0.24	0.30	0.26	0.83
H + Al	6.85	0.35	1.80	1.80	1.15
C.C.C.	36.61	25.22	20.42	15.67	27.69
% Saturación de Bases	81.28	98.61	91.18	89.51	95.84
Bases Totales	29.76	24.87	18.62	13.87	26.54
Humedad Equivalente (%)	57.80	40.07	27.20	9.20	37.04
P.S.I.	1.06	0.95	1.47	1.66	3.00
Capacidad de Campo (%)	52.62	37.28	26.15	10.58	34.66
Punto de Marchitez (%)	28.60	20.26	14.21	5.75	18.84
Agua Aprovechable (%)	24.02	17.02	11.94	4.83	15.82
Densidad aparente gr/cc	1.10				

CUADRO 19

Profundidad en cm.	0 - 13	13 - 28	28 - 48	48 - 75	75 - 80
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Alcalino	Alcalino	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Muy alta	Alta	Alta	Mediana	Alta
Bases Totales M.e./100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Saturación de bases(%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Normal	Pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Normal	Pobre	Pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo asimilable	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
SATURACIONES	Ca	Regular	Regular	Pobre	Regular
	Mg	Pobre	Regular	Pobre	Regular
	K	Pobre	Regular	Pobre	Muy pobre
H + Al	6.85	0.35	1.80	1.80	1.15

Clases de suelos con fines de riego. - Las clases y subclases reconocidas en ésta unidad son las siguientes :
3d y 4Rsd.

Clase 3.- Superficie 24.20 Has.

Se localiza en los sitios Panicon, hacienda La Pila, junto al río Chimbo. Los suelos son poco profundos, limitados por la capa freática (0.80 mts y más), de texturas medianamente finas (franco arcillosas a franco limosas) en los primeros 0.50 mts; medias y medianamente gruesas (franco arenosas a arenosas) a medida que se profundiza el perfil; mal drenados; de relieve plano cóncavo, con pendientes entre 0-2% .

Se los agrupó en la subclase 3d por la presencia de la napa freática.

Clase 4.- Superficie 183.60 Has.

Se localizan en una extensa área de la hacienda Chaday; en el sitio Panicon ; en los linderos de los terrenos del Colegio Técnico Milagro; y, en el sector de la Piladora San Antonio.

Los suelos son poco profundos, la limitación más importante constituye en drenaje, influenciado por la capa freática que se halla a menos de 0.60 mts. de la superficie y en algunos sectores llega a 0.15 mts; la textura es medianamente fina a media (arcillo limosa, franco arenosa); el relieve general es plano con pendientes menores al 2%. Se incluyeron en la subclase 4Rsd.

Uso y manejo indicado: Con la construcción de sistemas de drenaje que permitan eliminar el nivel freático, éstas tierras podrán ser explotadas con: caña de azúcar, arroz, además de intensificar la explotación de pasto para ganadería.

La aplicación de fertilizantes, abonos orgánicos y químicos es indispensable.

SERIE MATILDE (A221) Superficie 1.087,1 Has.

Ustropept vertico arcilloso muy fino isohipertérmico.

Suelos desarrollados a partir de materiales finos depositados por los ríos Chimbo y Milagro en áreas ligeramente altas de los basines, asentados sobre material grueso (arena).

Estos suelos se localizan principalmente en los terrenos de los Herederos Maridueña, en un sector de la hacienda Matilde, de la hacienda Chobo, entre los esteros Los Monos y Berlín; otra pequeña área se localiza en los suelos del Colegio Técnico Milagro, junto al estero Berlín; y, por último en pequeño sector del sitio El Ceibo.

Son suelos de origen reciente, de texturas finas (arcillosa, arcillo limosa) en sus primeros horizontes y medianamente fina (franco arcilloso, franco limoso) en los horizontes subyacentes, asentados sobre materiales de textura media a gruesa; generalmente a 1.10 mts, profundidad; moderadamente bien drenados; relieve plano cóncavo, con pendientes entre 1 y 3%.

El perfil se presenta desarrollado, a excepción de los últimos horizontes de granulometría gruesa; en algunos sectores se pueden observar perfiles con horizontes enterrados a la profundidad de 1.00 mts.

En general los horizontes son de estructura en bloques angulares; consistencia firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; de colores gris oscuro (10YR 4/1) y grises (10YR 5/1) a pardo grisáceo (10YR 5/2); en algunos suelos se encuentran moteados pardos intensos (7.5 YR 5/6).

En lo que se refiere a su fertilidad, es baja, con contenidos muy pobres de nitrógeno, muy pobres de carbón orgánico en todo el perfil; el fósforo es normal en la primera capa, medio a bajo en los demás; la saturación de bases y la capacidad catiónica de cambio es muy alta; la reacción es casi neutra .

Estos suelos presenta ciertos problemas de salinidad, los valores de calcio y sodio son muy altos. Se los considera medianamente salinos con valores entre 4 y 5 mmhos/cm, en todo el perfil. Los cultivos se pueden ver afectados por la presencia de estas sales.

CUADRO 20. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ap	0.19 -0.26	10YR 3/1 10YR 4/2	Ar-ArLo-FoAr	6.5-7.2
Bt	0.21- 0.40	10YR 4/3 10YR 5/2	Ar-ArLo	7.3-7.5
C1	0.20 -0.26	10YR 4/4 10YR 5/1	Ar-FoAr	7.4-7.9
Ahb	0.17- 0.24	10YR 4/1 10YR 5/3	ArLo-Ar	7.3-8.1
C2	0.14- 0.20	10YR 4/2 10YR 5/2	FoAr-ArLo	7.5-8.0
2C3	0.20- 0.39	10YR 4/2 10YR 5/1	Fo-FoAr	7.4 -8.0

Ar = Arcilla; Lo = Limo; Fo = Franco.

Taxonomicamente se clasificaron como vertic ustropepts; presentan un horizonte diagnóstico cámbico; temperatura promedio del suelo mayor de 8°C y diferencia entre las temperaturas promedias de invierno y verano menor de 5°C; régimen de humedad Ustico, debido a que el suelo está seco en algún horizonte de la sección control durante 90 días acumulativos o más; finalmente se observan características vérticas, por pequeñas grietas que se extienden a lo largo del primer horizonte formado prismas y algunas superficies de presión y deslizamiento.

Los suelos clasificados como Udic Chromusterts (5%) dentro de ésta unidad se las considera como inclusiones o impurezas.

Las fases de suelo por textura del horizonte superficial son : Matilde arcilloso, Matilde arcillo-limoso y Matilde franco arcilloso.

Descripción del Perfil Modal No. 8

Nombre del suelo : Serie Matilde
Clasificación : Ustropept vértico arcilloso muy fino isohipertérmico.
Descripción : Jaramillo
Posición Fisiográfica : Basín reciente, moderadamente bien drenado (A22)
Pendiente : 1-2%
Relieve : Plano-plano cóncavo
Profundidad efectiva : 1.42 mts y más
Drenaje natural : Moderadamente drenado
Uso actual : Rastrojo de arroz (Oriza sativa)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos fluviales medianos a gruesos

- 0 - 26 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; moteo par-
do intenso (7.5 YR 5/6); arcilloso; bloques angulares
Ap gruesos, fuerte; extremadamente firme en húmedo; adherente
y plástica en mojado; poros finos y medianos, abundantes; raíces
finas, frecuentes; límite abrupto, suave; pH 7.2 (casi
neutro).
- 26 - 66 cm. Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo; arcilloso; bloques
Bt angulares finos y medios, fuerte; extremadamente firme en
húmedo, adherente y plástica en mojado; poros finos y muy
finos, abundantes; raíces finas, pocas; límite abrupto, suave;
pH 7.4 (casi neutro).
- 66- 86 cm. Gris (10YR 5/1) en húmedo; arcilloso; bloques subangulares
Cl medios, fuerte; firme en húmedo, muy adherente y plástica en
mojado; poros finos y medianos, abundantes y muy finos, frecuen-
tes; límite claro, suave; pH 7.4 (casi neutro); presencia de
manchas blancas que no reaccionan al HCl.
- 86 - 99 cm. Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; arcillo limoso/ bloques
Ahb angulares medios y gruesos, moderados; friable en húmedo, adhe-
rente y plástica en mojado; poros finos y muy finos, abundan-
tes; límite abrupto, suave; pH 7.3 (casi neutro); manchas
blancas que no reaccionan al HCl.

- 99 -103 cm, C2 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; franco arcilloso; masiva a bloques subangulares finos, débil; muy friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; límite abrupto, suave; pH 7.5 (casi neutro).
- 103 -142 cm, 2C3 Pardo a pardo grisáceo (10YR 5/2.5) en húmedo; franco; masiva que se descompone en bloques subangulares finos, débil; friable en húmedo, ligeramnete adherente y no plástica en mojado; poros finos y medianos, abundantes; pH 7.5 (casi neutro).

OBSERVACIONES : Grietas en la superficie que se extiende a lo largo del primer horizonte, formando estructura prismática.

Clasificación Ústropept vértico arcilloso muy fino isohipertérmico.

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.26	0.26 - 0.66	0.66- 0.86	0.86 - 0.99	0.99 - 1.03	1.03 - 1.42
Denominación horizonte	Ap	Bt	Cl	Ahb	C2	2G3
ANALISIS	12	18	16	20	14	16
LIMO (%)	22	30	26	54	64	72
MECANICO	66	52	58	24	22	12
ARCILLA (%)	Ar	Ar	Ar	ArL	FAR.	Fo
TEXTURA						
pH (Agua)	7.2	7.4	7.4	7.3	7.5	7.5
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)						
Fósforo asimilable (p.p.m)	11	5	5	3	8	4
Carbón Orgánico (%)	0.99	0.57	0.71	0.96	0.37	0.32
Nitrógeno (%)	0.08	0.05	0.06	0.08	0.03	0.03
Potasio (m.e/100 gr)	0.28	0.43	0.33	0.41	0.43	0.30
Calcio (m.e/100 gr)	22.00	17.80	33.60	48.10	17.00	12.70
Magnesio (m.e/100 gr)	16.00	14.20	26.30	26.90	15.00	15.40
Sodio (m.e/100 gr)	4.57	4.57	7.40	8.00	4.28	4.57
H + Al	6.60	5.90	5.60	6.00	4.10	3.50
C.C.C.	49.45	42.90	73.23	89.41	40.81	36.47
% Saturación de Bases	86.65	86.24	92.35	93.28	89.95	90.40
Bases Totales	42.85	37.00	67.63	83.41	36.71	32.97
Humedad Equivalente (%)	42.66	46.24	46.71	43.93	32.72	31.33
P.S.I	9.24	10.65	10.11	8.95	10.49	12.53
Capacidad de Campo (%)	39.5	42.6	43.0	40.6	30.9	29.7
Punto de Marchitez (%)	21.5	23.2	23.4	22.1	16.8	16.1
Agua Aprovechable (%)	18.0	19.4	19.6	18.5	14.1	13.6

CUADRO 22.

	0- 26	26 - 66	66 - 86	86 - 99	99 - 103	103 - 142
Profundidad en cm.						
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e/100 gr.	muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo asimilable	Normal	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Pobre	Regular	Muy pobre	Muy pobre	Pobre
H + Al	6.60	5.90	5.60	6.00	4.10	3.50

Clases de suelos con fines de riego.- Dentro de ésta serie se delimitaron las siguientes clases y subclases : 2sd, 3s, 3sd, 4Fsd, 4Psd, y 4Rsd.

Clase 2.- Superficie 130.20 Has.

Suelos de moderada aptitud para la explotación agrícola bajo riego; generalmente son suelos moderadamente profundos (1.30 mts), de textura medianamente fina (franco arcillosa, franco limosa), con presencia de arcilla que cuando seca es dura, muy compacta y hace difícil la penetración de las raíces en los primeros 0.60 mts; y, medias (franco limoso franco arenoso) conforme se profundiza el perfil. El drenaje es imperfecto externamente a moderadamente bien drenados internamente; el relieve es plano con pendientes menores al 2%.

A éstos suelos se los agrupó en la subclase 2sd; se localizan en un sector de la hacienda Yolanda, La Maruja, cerca al estero Los Monos, Puente del Chimbo y en los alrededores del sitio La Victoria de Los Monos.

Clase 3.- Superficie 763.60 Has.

Ocupa parte de las tierras de la hacienda Chaday y el Condor ; otros suelos se localizan en la hacienda Chobo, La Maruja, cerca al río Chimbo, en el estero los Monos a la altura de su intersección con la carretera Milagro-Km.26. En la hacienda Matilde junto al estero Berlín; entre el estero Los Monos y Berlín, a la altura de la hacienda La Maruja y del Colegio Técnico Milagro; y, por último en un pequeño sector de la hacienda La Pila.

Generalmente a ésta clase corresponden aquellas tierras que son menos aptas para la agricultura con riego; por que presentan deficiencias en suelo y drenaje en mayor grado. Poseen suelos moderadamente profundos (1.20 mts.), de textura fina (arcilla); moderadamente bien drenados a imperfectamente drenados internamente ; relieve plano a plano cóncavo.

Dentro de la clase 3 se reconocieron dos subclases 3s y 3sd, por deficiencias en suelos y drenaje.

Subclase 3s .- Superficie 12.10 Has.

Ocupa una pequeña área de las tierras de la hacienda " Matilde " junto al estero Berlín y otra se ubica al lado al estero Berlín, en los terrenos del Colegio Técnico " Milagro " . Son suelos profundos (1.30 mts) de textura fina (arcillosa a franco arcillosa) en los primeros 0.50 mts., moderadamente bien drenados externamente y bien drenado internamente, de relieve plano, con pendientes entre 2 y 4%.

Subclase 3sd.- Superficie 751.50 Has.

Ocupa la mayor parte de los suelos de ésta clase, se ubica en los terrenos de la hacienda Chaday, El Condor, Chabo , La Maruja, cerca al río Chimbo, La Pila; otros áreas se localizan junto al estero Los Monos en la intersección con la carretera Milagro-Km.26; y, entre el estero Los Monos y Berlín a la altura de la hacienda La Maruja.

Presenta suelos profundos (1.50 mts y más), de textura fina a muy fina (arcilla poco permeable); de drenaje imperfecto externa como internamente; en casi todo el perfil del suelo se encuentra indicios de mal drenaje (moteos) a causa de las periódicas inundaciones que sufren éstos suelos en invierno con la consecuente fluctuación del nivel freático. El relieve es plano cóncavo y la pendiente no es mayor del 3%.

Clase 4.- Superficie 193.30 Has.

Dentro de ésta clase se delimitaron las subclases 4Rsd. (arroz) 4Psd (pastos) y 4Fsd (frutales) , en base a las características texturales y estructura de la capa arable.

Comprende tierras de arábilidad limitada o de uso especial , que luego de estudio especiales de ingeniería y económicos se podría predecir su rentabilidad y capacidad de pago.

Presenta suelos poco profundos (1.10 mts) susceptibles a las inundaciones, de textura muy fina (arcillosa muy poco permeable) que restringe el drenaje interno; de relieve plano-plano cóncavo.

Para definir la subclase 4Fsd (59.8 Has) se consideró las características de textura medianamente fina (franco arcillosa) estructura en bloques subangulares finos, grado débil; con buena retención de humedad en los horizontes; se ubicaron ésta subclase los terrenos de la hacienda " El Condor ".

Los suelos de la subclase 4Psd (47.9 has) tienen características que limitan en mayor grado su uso; poseen textura fina (arcillo limoso); estructura en bloques angulares medianos a gruesos, de grado fuerte ; muy duros en seco lo cual limita la penetración de las raíces; generalmente éstos suelos permanecen cubiertos de agua durante la época de invierno. Se localiza en los suelos de la hacienda Chaday.

Finalmente la subclase 4Rsd (85.6 Has) corresponde a suelos de textura fina y muy fina (arcillosas); de estructura maciza; extremadamente duros cuando secos. Se limitan al cultivo del arroz. Estos suelos tienen alta capacidad de retención de humedad y permanecen encharcadas durante el período de invierno, provocando problemas de salinidad. Cubre sectores de los terrenos de los Herederos Maridueña.

Uso y manejo indicado.- Todos los suelos de ésta serie requieren para su uso y conservación, técnicas especiales que corrijan las limitaciones de suelo y drenaje.

Las tierras de la subclase 2sd son aptas para los cultivos de maíz, soya, yuca y hortalizas; su explotación deberá incluir prácticas de conservación y mejoramiento de los suelos, aplicación de fertilizantes , sistemas adecuados de drenaje, rotación de cultivos , etc.

Las subclases 3s y 3sd, se aprovecharán en la siembra de ; arroz, caña de azúcar, frutales; en donde las condiciones de suelo y drenaje son más limitantes su uso más conveniente es con pasto. Debe proveerse a éstos suelos de un sistema adecuado de drenaje, aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos que permitan elevar el nivel de fertilidad de las tierras.

SERIE LA MARUJA.- (A222) Superficie 199.9 Has.

Chromustest udico arciloso muy fino isohipertermico

Suelos desarrollados a partir de materiales finos acarreados por las corrientes fluviales del río Chimbo y Milagro; se ubican generalmente en las partes ligeramente altas de los basines.

Se localiza en los suelos de la finca La Prensa y la hacienda Maruja, en los contornos del estero Los Monos y Berlín; otras pequeñas áreas se ubican frente a la piladora San Antonio por la carretera Milagro -Km, 26.

Son suelos de origen reciente, de textura fina (arcilla), relieve plano cóncavo, con pendientes no mayores al 1%, mal drenados con el nivel freático a 1.50 mts. de profundidad. Se observa superficies de presión y deslizamiento, estructuras en bloques angulares a prismáticas columnar gruesa; cuando se secan, presentan grietas que se profundizan hasta más de 0.50 mts. a partir de la superficie, en forma vertical y con un espesor mayor de 3 cm; la consistencia es extremadamente dura en seco, firme en húmedo y muy adherente y muy plástica en mojado; en el perfil el horizonte Apes bastante profundo, de color pardo oscuro (10YR 4/3) a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 4/2), en los horizontes inferiores se presentan colores gris oscuro (10YR 4/1) a pardo oliva (2.5 Y 4/4) Existen moteados a lo largo del perfil de colores rojo amarillento (5 Y 5/6) y pardo amarillento oscuro (10YR 4/6); en los últimos horizontes se observa abundantes manchas de gley. gris oscuro (2.5 Y 4/0).

Son suelos moderadamente profundos, de baja fertilidad, muy pobres en nitrógeno y carbón orgánico, a excepción de la capa superficial que es normal y pobre en potasio; fósforo es medio en la capa superficial y bajo a medio en las subyacentes. Los valores de saturación de bases y capacidad de cambio catiónico son muy altos; la reacción es casi neutra en todo el perfil del suelo. La conductividad eléctrica no presenta valores altos, el máximo es de 2 mmhos/cm.

Se clasificaron como Udic Chromustert, por presentar el perfil características propias de los Vertisoles como son ; grietas hasta 0.50 mts. y más, superficies de presión y deslizamiento, estructura en forma de cuñas; a nivel de suborden se definieron como Usterts, porque el suelo está seco por más de 90 días consecutivos; dentro del gran grupo Chromustert por que tienen cromas húmedos de más de 1.5 en los primeros 0.30 mts; a nivel de subgrupo se clasificaron como Udico.

CUADRO 23. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ap	0.15 - 0.28	10YR 3/2 10YR 4/2	Ar-ArLo	6.5- 6.9
Ah	0.14 - 0.23	10YR 4/2 10YR 4/3	Ar-ArLo	6.7 -7.0
Bt	0.18 - 0.25	10YR 4/2 10YR 5/4	Ar-ArLo	6.3- 7.0
BC	0.15 - 0.22	10YR 4/1 10YR 5/4	Ar-ArLo	6.9 -7.2
C1	0.16 - 0.30	10YR 4/2 10YR 5/4	Ar	7.0 - 7.3
Cg ²	0.19 - 0.24	10YR 5/2 2.5Y 4/4	Ar	6.8 - 7.3

Ar= Arcillo; Lo = Limo

Se reconocieron dos fases de suelo; La Maruja arcilloso, La Maruja arcillo-limoso.

Descripción del Perfil modal No.6

Nombre del suelo : Serie " La Maruja "

Clasificación : Chromuster Udico arcilloso muy fino isohipertérmico

Descripción : Matute/Jaramillo

Posición Fisiográfica : Basin reciente, moderadamente bien drenado A222

Pendiente : 2%

Relieve : Plano

Profundidad efectiva : 1.15 mts.

Drenaje natural : Moderadamente bien drenado a imperfecto

Nivel freático : 1.15 mts.

Uso actual : Rastrojo de arroz (Oriza sativa)

Evidencia de erosión : Ninguna

Material de Partida : Sedimentos fluviales finos y muy finos.

- 0 - 17 cm. Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; moteados rojo amarillento (5 Y 5/6); arcilloso; bloques angulares. medios, fuertes; extremadamente firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros gruesos, pocos y finos; muy pocas; raíces finas y medianas, abundantes; límite claro, suave; pH 6.9 (casi neutro); presencia de *Slitkensis*
- Ap
- 17- 31 cm. Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/6); arcilloso; bloques subangulares finos y medios, moderado; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros gruesos, muy pocos y muy finos, frecuentes; raíces finas y medias, abundantes; límite claro, ondulado; pH 7.0 (casi neutro).
- Ah
- 31 - 46 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/5) en húmedo; moteado pardo amarillento (10YR 5/6); arcilloso; bloques subangulares finos y medios, fuerte; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros muy finos, frecuentes; raíces muy finas, frecuentes; límite difuso, suave ; pH 7.0 (casi neutro).
- bt
- 6 - 59 cm. Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; moteado pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); arcilloso; masiva que se descompone en bloques subangulares. medios, fuerte; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros finos pocos, raíces finas y muy finas, frecuentes; límite claro, suave; pH 7.2 (casi neutro).
- C
- 9 - 93 cm. Pardo oliva (2.5 Y 4/4) en húmedo; moteado rojo (2.5 Y 4/7) arcilloso; sin estructura masiva; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros finos, frecuentes; raíces finas, muy pocas; límite gradual, suave; pH 7.3 (casi neutro).
- L
- 3 - 115 cm. Pardo oliva (2.5 Y 4/4), en húmedo ; manchas de gley pardo oliva claro (2.5 Y 5/0); arcilloso; sin estructura, masiva; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros muy finos, frecuentes; raíces finas, muy pocas; pH 7.3 (casi neutro).
- g2
- 5 cm, y más Tabla de agua.

Perfil No.6 Sitio : Hda. La Maruja Topografía : Plana Serie : La Maruja
 Posición Fisiográfica : A22 Pendiente Gral : 0-2%

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

CUADRO 24.

Clasificación Chromustert udico arcilloso muy fino isohipertermico

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.17	0.17 - 0.31	0.31 - 0.46	0.46 - 0.59	0.59 - 0.93	0.93 - 1.15
Denominación horizonte	Ap	Ah	Bt	EC	Cl	Cg2
ANALISIS						
ARENA (%)	12	18	10	14	12	8
LIMO (%)	38	26	40	26	22	28
ARCILLA (%)	50	56	50	60	66	64
TEXTURA	AR	AR	ACL	AR	AR	AR
pH (Agua)	6.9	7.0	7.0	7.2	7.3	7.3
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)	1.57	1.34	1.90.	1.88	1.95	2.93
Fósforo asimilable (p.p.m)	7	2	4	5	5	--
Carbón Orgánico (%)	1.55	0.99	1.17	0.99	0.26	0.43
Nitrógeno (%)	0.13	0.09	0.10	0.09	0.02	0.04
Potasio (m.e/100 gr)	0.32	0.37	0.36	0.48	0.40	0.37
Calcio (m.e/100 gr)	19.80	23.70	21.00	24.00	22.10	21.10
Magnesio (m.e/100 gr)	11.90	15.80	14.40	18.60	23.00	22.90
Sodio (m.e/100 gr)	2.26	2.60	2.71	3.26	4.00	3.88
H + Al	8.30	9.10	7.00	6.80	6.90	6.40
C.C.Ø	42.58	51.57	45.47	53.14	56.40	54.65
% Saturación de Bases	93.34	82.35	84.60	87.20	87.76	88.28
Bases Totales	34.28	42.47	38.47	46.34	49.50	48.25
Humedad Equivalente (%)	52.02	49.25	42.66	44.86	46.82	47.05
P.S.I	5.31	5.04	5.96	6.13	7.09	7.10
Capacidad de Campo (%)	47.6	45.2	39.5	41.4	43.1	43.3
Punto de Marchitez (%)	25.9	24.6	21.5	22.5	23.4	23.5
Agua Aprovechable (%)	21.7	20.6	18.0	18.9	19.7	19.8

División de Riego y Drenaje.

CUADRO 25.

	0 - 17	17 - 31	31 - 46	46 - 59	59 - 93	93 - 115
Profundidad en cm.	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Reacción (pH)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo asimilable	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	8.30	9.10	7.00	6.80	6.90	6.40

Clases de suelos con fines de riego.- Se reconoció en ésta unidad la clase 4Rsd.

Clase 4.- Superficie 199.90 Has.

Ocupa un sector de la finca la Prensa, de la hacienda La Maruja adjunto al estero Los Monos; y, estero Berlín y la ciudad de Milagro.

Ocupa los suelos que tienen marcadas deficiencias en suelo y drenaje, y que requieren de estudios especiales económicos y de ingeniería que definan sus posibilidades de utilización con riego.

Presenta suelos de textura pesada (arcilla) en todo el perfil; de relieve plano cóncavo, con pendiente de 0- 2% e imperfectamente drenados.

Uso y manejo indicado.-

El uso y manejo de éstos suelos está limitado exclusivamente al cultivo de arroz, debido a sus características y a su posición fisiográfica. Son suelos susceptibles a inundación y requieren de la construcción de drenajes a nivel parcelario.

SERIE EL PARAISO. (A31) Superficie 532.05 Has.

Ustifluvent típico franco grueso isohipertérmico.

Suelos originados por la deposición continua de materiales, acarreados por las corrientes fluviales que entrecruzan la zona (esteros), Generalmente éstos suelos se ubican cerca a éstas corrientes y ocupa los siguientes sectores : en una parte de los terrenos de la hacienda El Condor, cerca al Estero San Ramón, siguiendo el curso de los esteros Los Monos y Berlín, junto al sitio Los Monos, El Ceibo y en los linderos de la hacienda La Pila por el camino a San Miguel.

Los suelos corresponden a sedimentos fluviales actuales, de texturas medias a gruesas (franco arenosa, arenosa franca, arenosa); relieve plano, pendiente de 0-1%; bien drenados . Son suelos jóvenes con un Bs delgado; sin estructura suelta a bloques subangulares finos, débiles; consistencia muy friable a suelta en húmedo y no adherente, no plástica en mojado; los colores varían de pardo grisáceo (10YR 5/2) a pardo amarillento (10YR 5/4).

El perfil es profundo a medianamente profundo; el nivel de fertilidad es bajo; la saturación de bases es muy alta y la capacidad de cambio catiónico es alta a mediana en los horizontes superiores y muy alta a mediana más adelante; muy pobre es el contenido de carbón orgánico y nitrógeno en todo el perfil, mientras que el fósforo es normal en la capa superficial y medio en las subsiguientes.

La reacción es casi neutra en el horizonte superficial y alcalino en los demás; la presencia de calcio y magnesio es muy alta mientras que el potasio varía de regular a pobre, y muy pobre en los horizontes profundos.

CUADRO 27. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor Mts	Color	Textura	pH
Ap	0.10 - 0.14	10YR 2/1 10YR 4/3	Fo-FoAo	6.4-6.9
Cl	0.12 - 0.16	10YR 3/3 2.5Y 4/4	FoAo-Ao	7.3 -7.8
Bsb	0.18 - 0.22	10YR 3/4 10YR 5/4	FoArLo-FoLo	7.4- 7.7
2C2	0.11- 0.15	10YR 4/3 10YR 4/4	AoFo-Ao	7.6 - 7.9
3C3	0.19 - 0.30	2.5 Y4/4 2.5 Y 5/2	FoAo-FoLo	7.2- 7.7

Ao= Areno, Fo= Franco, Lo= Límó , Ar= Arcilla.

Los suelos de ésta unidad clasificados como Typic Ustifluent. Entisoles por carecer de horizonte diagnóstico; Fluvents el contenido de materia orgánica disminuye irregularmente con la profundidad; Ustifluvents, el suelo permanece seco por 90 días consecutivos o más en la mayoría de los años y las temperaturas medias del suelo en invierno y verano a 0.50 mts de profundidad, difieren en menos de 5 °C; y, Typic, reúne todos los requisitos del concepto central del gran grupo.

Se reconocieron dos fases de suelos; por textura del horizonte superficial El Paraiso, franco arenoso y El Paraiso franco.

Descripción del perfil modal No 4.

Nombre del suelo : Serie El Paraiso
 Clasificación : Ustifluent Tipico franco grueso isohipertermico
 Descripción : Matute / Jaramillo
 Posición fisiográfica: Sedimentos fluviales actuales (A31)

Pendiente : 2%
Relieve : Plano
Profundidad efectiva : 1.25 mts. y más
Drenaje natural : Bien drenado
Uso actual : Rastrojo de ajonjolí (Sessamun indica) ; Maíz
(Zea mays)

Evidencia de erosión: Ninguna

Material de partida : Sedimentos finos y medios, aluvios transportados por el río.

- 0 - 35 cm, Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; moteos pardo amarillento (10YR 5/6) finos, pocos, comunes; franco; masiva que se descomponen en bloques subangulares finos y medios, débil; friable en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; poros muy finos y finos, frecuentes; raíces medianas y gruesas, abundantes y finas, muy pocas; límite abrupto, ondulado; pH (casi neutro).
Ap
- 35 - 54 cm. Pardo oliva (2.5Y 4/4) en húmedo; arenoso fino; sin estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; raíces finas y muy finas, abundantes; límite abrupto, ondulado; pH 7.8 (alcalino).
Cl
- 54 - 88 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; moteos pardo intenso (7.5 YR 5/2) y rojo muy parduzco (2.5/2) finos , abundantes, comunes; franco arcillo limoso; masiva a bloques subangulares gruesos, débil; muy friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros medianos, frecuentes; límite abrupto, ondulado; pH 7.7. (alcalino).
Bsb
- 88 - 103 cm, Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arenoso medio; sin estructura suelta; consistencia suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; raíces finas, pocas; límite abrupto, ondulado; pH 7.9) alcalino.
2C2
- 103 - 125 cm, Pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; moteado rojo muy parduzco (2.5 YR 2/2); franco limoso; bloques subangulares, medios y gruesos, débiles; muy friable en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; poros finos y medianos , muy pocos; pH 7.7. (alcalino).
3C3

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

" I N E R H I "

Perfil No 4 Sitio : Hda. El Condor. Topografía : Plana Serie : El Paraíso

Posición Fisiográfica : A31 Pendiente Gral : 2%

Clasificación Ustifluventípico franco grueso isohipermico.

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE

Sección : Investigación y Normas
Laboratorio de Suelos.

CUADRO 25.

Profundidad (Mts)	0.00- 0.35	0.35 - 0.54	0.54 - 0.88	0.88 - 1.03	1.03 - 1.25
Denominación horizonte	Ap	C1	Bsb	2C2	3C3
ARENA (%)	30	64	14	64	10
LIMO (%)	56	36	68	36	66
MECANICO ARGILLA (%)	14	0	18	0	24
TEXTURA	Fc	Aomf	FAFL	Aom	FcLo
pH (Agua)	6.9	7.8	7.7	7.9	7.7
Conductividad Eléctrica (Milimhos/cm)					
Fósforo asimilable (p.p.m)	12	7	5	6	17
Carbón Orgánico (%)	0.71	0.15	0.57	0.05	0.64
Nitrógeno (%)	0.06	0.01	0.05	0.00	0.06
Potasio (m.e./100 gr)	0.76	0.22	0.39	0.22	0.40
Calcio (m.e./100 gr)	14.80	9.90	19.30	9.70	20.50
Magnesio (m.e./100 gr)	6.80	4.60	9.50	4.80	10.20
Sodio (m.e./100 gr)	2.26	1.32	3.26	1.72	3.70
H + Al	4.70	3.20	4.50	3.30	5.60
C.C.C.	29.32	19.24	36.95	19.74	40.40
% Saturación de Bases	83.96	83.36	87.82	83.28	86.13
Bases Totales	24.62	16.04	32.45	16.44	34.80
Humedad Equivalente (%)	31.91	20.00	43.70	11.10	52.14
P.S.I	7.71	6.86	8.82	8.71	9.16
Capacidad de Campo (%)	30.2	19.9	40.4	12.2	47.7
Punto de Marchitez (%)	16.4	6.5	22.0	6.6	25.9
Agua Aprovechable (%)	13.8	5.4	18.4	5.4	21.8

CUADRO 29.

Profundidad en cm	0 - 35	35 - 54	54 - 88	88- 103	103 - 125
Reacción (pH)	Casi neutro	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr.	Alta	Mediana	Muy alta	Mediana	Muy alta
Bases Totales m.e/100 gr.	Alta	Alta	Muy alta	Alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
Nitrogeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Normal	Medio	Medio	Medio	Alto
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Regular	Pobre	Pobre	Muy pobre
H + Al	4.70	3.20	4.50	3.30	5.60

Clases de suelos con fines de riego.- Se identificaron dentro de esta unidad las clases 2 y 3, agrupadas en las subclases 2d, 2sd, 3s, y 3sd.

Clase 2.- Superficie 425.35 Has.

Comprende pequeños sectores en las haciendas La Maruja, Chobo y Matilde, cerca a la ciudad de Milagro; por la carretera Milagro-Km. 26, en la intersección con el estero Los Monos, se sitúa otra área; otras se ubican en los linderos de la hacienda La Pila con el estero Los Monos. Se caracterizan éstos suelos por tener una profundidad mayor a 1.20 mts.; relieve plano a plano convexo, con pendientes que fluctúan entre 1-4%; texturas medias a medianamente gruesas (franco, franco arenosos); el drenaje general es moderado.

Dentro de la clase se identificaron dos subclases de suelos por deficiencias de suelo y drenaje.

Subclase 2d.-Superficie 267.80 Has.

Ocupa la mayor área de la unidad; se sitúa en los terrenos de la hacienda La Maruja, Matilde, La Pila y el Estero Los Monos, por el camino a San Miguel; otras áreas de la clase se localizan por la carretera Milagro-Km. 26, en su intersección con el estero Los Monos. Los suelos son de relieve plano, con pendientes ligeramente convexas entre 1-4%; profundos, 1.30 mts. o más; en ciertos sectores la napa freática se halla a 1.25 mts. de profundidad; de textura medianamente gruesa a media (franco arenoso a franco). El drenaje externo es moderado e interno algo excesivo, debido a la granulometría del perfil; generalmente se encuentran moteados en casi toda sus capas por la fluctuación del nivel freático y de las periódicas inundaciones a que están sujetos éstos suelos.

Subclase 2sd.- Superficie 157.55 Has.

Esta subclase se sitúa en un sector de la hacienda Chobo, cerca al estero San Ramón, Puente del Chimbo y en el Sitio el Ceibo. Se caracteriza por presentar texturas gruesas (arena franca a

arenosa) en todo el perfil; drenaje algo excesivo externamente a excesivo en el interior del suelo.

Clase 3. Superficie 106.70 Has.

Se encuentra cubriendo gran parte de los terrenos de la Hacienda . El Condor, el sitio El Paraíso de Chobo, el estero Berlín a la altura de la ciudad de Milagro . Presente suelos profundos, de relieve plano con pendientes entre 1 y 4%, de texturas gruesas (arenosa y franco arenosa); el drenaje general es moderado a excesivo.

Subclase 3s. Superficie 76.20 Has.

Se ubica en los suelos de la hacienda El Condor . Se caracterizan por ser : profundos (1.50 mts); de textura gruesa (arena franca a arenosa), en sus primeras capas, a medianamente gruesa y media más adelante (franco arenosa a franco limosa) ; drenaje bueno; relieve plano con pendientes menores al 2%.

Subclase 3sd. Superficie 30.50 Has

Suelos completamente arenosos hasta una profundidad de 1.10 mts. o más; excesivamente drenados internamente y moderadamente bien drenados externamente; relieve plano con pendientes entre 2 -4%.

Esta subclase se localiza en un sector aledaño al sitio El Paraíso de los Monos y el estero Berlín a la altura de la ciudad de Milagro.

Uso y manejo indicado.- Los suelos pertenecientes a la clase 2, que comprenden las tierras de moderada aptitud para la agricultura bajo riego, serán utilizadas en cultivos de : piña, maíz, algodón e higuera. Se recomienda para los suelos de ésta subclase sistemas de drenaje adecuados, debido a las inundaciones periódicas en invierno con la consecuente elevación del nivel freático y afloramiento de sales a la superficie; para los suelos de la subclase 2sd. se requiere : adición de abonos verdes y materia orgánica, que ayuda al proceso de estructuración del suelo y permita una mejor retención del agua aprovechable; aplicación de

fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del suelo. Se los puede aprovechar para explotarlos con cultivos de : maíz, fréjol, maní, frutales, etc.

En la subclase 3s, es recomendable las prácticas de mejoramiento del suelo mediante la incorporación de abundante cantidad de abono verde, orgánico y residuos de cosechas; siempre que se estime económica su aplicación. Podría cultivarse con caña de azúcar, algodón , ajonjolí, higuera, frutales etc. En las áreas correspondientes a la subclase 3sd a más de las prácticas anotadas debe establecerse un adecuado sistema de drenaje.

SERIE VUELTA LARGA.- (A32) Superficie 947.0 Has.

Ustropept vertico arcilloso fino isohipertérmico

Suelos localizados en las áreas más alejadas de las corrientes fluviales; se ubican frente a la hacienda Rosa América, en los terrenos de la hacienda Chaday, Herederos Maridueña, haciendas El Condor, Florida y frente al ingenio Luz María; otras zonas se localizan entre los esteros San Ramón, Los Monos y Berlín a la altura de la hacienda La Maruja y El Paraíso de Chimbo; en el sector de la piladora San Antonio y hacienda la Pila; y, por último en los sectores contiguos al sitio Los Monos, el Ceibo y el Panicon.

Los depósitos fluviales de éstos suelos son de origen reciente, cuya textura predominante son de granulometría fina. El relieve de las tierras son planas con pendientes no mayores al 2% y de drenaje imperfecto.

El perfil generalmente se encuentra algo desarrollado, presenta estructura en bloques subangulares medianos, débil; la consistencia es extremadamente dura en seco, extremadamente firme a firme en húmedo y muy adherente y muy plástica en mojado; los colores en los horizontes superficiales son pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y pardo oscuro (2.5 y 5/2); además existen moteados rojo amarillento (5Y 5/6) a pardo oliva claro (2.5 Y 5/6).

En cuanto a su fertilidad, es bajo el contenido de carbón orgánico es muy bajo y muy pobre en nitrógeno, mientras que el fósforo presente niveles muy pobres en la primera capa y pobres en las inferiores; la capacidad catiónica de cambio, la saturación de bases y la disponibilidad de calcio y magnesio es muy alta en todo el perfil; el potasio es medio hasta 0.80 mts. de profundidad y de alto a normal más adelante.

La reacción al pH es casi neutra a alcalino en todo el suelo.

CUADRO 30. RANGO DE VARIACION DE CARACTERISTICAS

Horizonte	Espesor	Color	Textura	pH
Ap	0.22 - 0.35	10YR 3/2 10YR 4/3	Ar-FoArLo	6.3-6.9
Bs1	0.14- 0.17	10YR 4/2 2.5Y 4/4	Ar-FoArLo	7.0-7.3
Bs2	0.14 - 0.17	10YR 4/3 2.5Y 5/4	ArLo-Ar	7.2 -7.6
C1	0.20 - 0.26	10YR 3/2 2.5Y 5/4	Ar-ArLo	7.0 -7.4
C2	0.26 -0.50	10YR 5/2 2.5 Y 5/1	Ar-ArLo	6.9 - 7.3

Ar= Arcilla. Lo = Limo, Fo= Franco.

Los suelos fueron clasificados como Vertic Ustropept por encontrarse un horizonte diagnóstico cámbico, Inceptisol; una temperatura media anual del suelo de 8°C y la diferencia entre las temperaturas medias del suelo en invierno y verano de menos 5°C, Tropepts; régimen de humedad Ustico debido a que el suelo está seco en la sección control durante 90 días consecutivos o más; finalmente muestra grietas pequeñas y algunas superficies de presión y deslizamientos; características verticas.

En ésta unidad se reconoció inclusiones de suelos clasificados como

Ustifluent típicos franco grueso isohipertérmicos, ubicados generalmente en las partes más cercanas a las corrientes fluviales. Se reconocieron tres fases de suelos por textura de horizonte superficial: Vuelta larga arcillosa, Vuelta Larga arcillo limosa y Vuelta Larga franco arcillo limosa.

Descripción del perfil modal No. 9

Nombre del Suelo : Serie Vuelta Larga
Clasificación : Ustropept Vertico arcilloso fino isohipertermico
Descripción : Matute/ Jaramillo
Posición Fisiográfica : Sedimentos fluviales recientes (A32)
Pendiente : 0.2%
Relieve : Plano
Profundidad efectiva : 1 Mts. . (moderadamente profundo)
Drenaje natural : Imperfecto
Uso actual : Arroz, (Oriza sativa)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos finos de origen aluvial

0 -31 cm.
Ap Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; moteados rojo amarillento (5YR 5/6); arcilloso; estructura prismática; extremadamente firme, adherente y plástica en mojado; poros finos y muy finos, frecuentes, y medianos, pocos; raíces finas, abundantes; límite claro, ondulado; pH 6.9 (casi neutro).

31 -48 cm.
Bs1 Pardo oliva (2.5Y 4/4) y gris (5.Y 5/1) en húmedo; moteados pardo oliva claro (2.5 Y 5/6); arcilloso; masivo que se descompone en bloques subangulares medios, moderado; extremadamente firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros muy finos, abundantes; raíces muy finas, pocas; límite difuso, ondulado; pH 7.3 (casi neutro)

48 -80 cm.
Bs2 Pardo oliva claro (2.5 Y 5/4) y gris (5 Y 5/1) en húmedo; arcilloso; masiva que se descompone en bloques subangulares medios, moderado; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; límite difuso, ondulado; pH 7.6 (alcalino); moderada reacción al ClH.

80 -106 cm,
C1 Pardo oliva claro (2.5 Y 5/4) y gris (2.5 Y 5/0) en húmedo; arcilloso; bloques angulares medios y gruesos, fuerte; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; límite claro, suave ; pH 7.4 (casi neutro).

106 -170 cm Gris (2.5 Y 5/0) en húmedo; moteo pardo oliva claro
G2 (2.5 Y 5/6); arcilloso; masiva que se descompone blo-
ques subangulares, medios, moderada; friable en húmedo,
adherente y plástica en mojado; poros muy finos, po-
cos; pH 7.3 (casi neutro).

OBSERVACIONES : Presencia de grietas en la superficie, que se extiende
a lo largo del primer horizonte.

Posición Fisiográfica : A32

Pendiente Gral : 0-2%

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE

Clasificación Ustropept vertico arcilloso fino isohipertermico.

Sección : Investigación y Normas

CUADRO 31.

Laboratorio de Suelos.

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.31	0.31 - 0.48	0.48 - 0.80	0.80 - 1.06	1.06 - 1.20
Denominación horizonte	Ap	Bs1	Bs2	C1	C2
ANALISIS ARENA (%)	10	16	8	16	14
LIMO (%)	12	24	32	22	14
MECANICO ARCILLA (%)	78	60	60	62	72
TEXTURA	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
pH (Agua)	6.9	7.3	7.6	7.4	7.3
Conductividad Eléctrica (Millimhos / cm)					
Fósforo asimilable (p.p.m)	5	10	9	16	11
Carbón Orgánico (%)	1.51	0.99	1.95	1.59	1.41
Nitrógeno (%)	0.08	0.05	0.01	0.08	0.07
Potasio (m.e/100 gr)	0.29	0.41	0.41	0.35	0.32
Calcio (m.e/100 gr)	19.00	21.60	25.80	20.20	30.20
Magnesio (m.e/100 gr)	16.00	16.90	14.50	14.60	26.90
Sodio (m.e/100 gr)	3.64	3.94	4.28	6.84	9.14
H + Al	7.20	6.20	2.90	6.20	7.10
C.C.C.	46.13	49.05	47.89	48.19	73.66
% Saturación de Bases	84.39	87.35	93.94	87.13	90.36
Bases Totales	38.93	42.85	44.99	41.99	66.56
Ámuedad Equivalente (%)	52.02	45.66	43.93	51.21	57.23
p.S.I.	7.89	8.03	8.94	14.19	12.40
Capacidad de Campo (%)	47.6	42.1	40.6	46.9	52.1
Punto de Marchitez (%)	25.9	22.9	22.1	25.5	28.3
Agua Aprovechable (%)	21.7	19.2	18.5	21.4	23.8

CUADRO 32.

Profundidad en cm.	0- 31	31 - 48	48 - 80	80 - 106	106 -120
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Alcalino	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Muy baja	Muy baja	Baja	Muy baja	Muy baja
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Medio	Medio	Medio	Alto	Normal
SATURACIONES	Ca	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	Mg	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	K	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	7.20	6.20	2.90	6.20	7.10

Clases de suelos con fines de riego.

Las clases y subclases con fines de riego reconocidas dentro de la serie son las siguientes : 2sd, 3sd, y 4Rsd.

Clase 2.- Superficie 124.5 Has.

Comprende sectores ubicados en los terrenos de las haciendas Yolanda y San José, contiguas al río Chimbo; otras se localizan en las haciendas La Maruja, San José La Pila y Matilde, cerca al río Chimbo.

Son suelos de moderada aptitud para la agricultura con riego; se caracteriza por presentar perfiles profundos (1.20 mts y más), algo estructurados; relieve plano con pendientes que no sobrepasan el 4%; texturas finas.

Estos suelos fueron agrupados en la subclase 2sd, por deficiencia de suelo y drenaje, inferido por las texturas finas que actúan como capas impermeables y que impiden el movimiento interno del agua.

Clase 3.- Superficie 733.60 Has.

Ocupa el área extensa de la serie ; se localiza en los terrenos de los Herederos Maridueña, hacienda Rosa América, Chaday, El Cóndor, San José , La Maruja y La Pila; frente al sitio Vuelta Larga, al Ingenio Lúz María; entre el Estero Los Monos y Berlín a la altura de la hacienda La Maruja; en el sector de la piladora San Antonio y Puente del Chimbo y áreas aledañas al sitio el Ceibo.

Estas tierras se caracterizan por tener suelos medianamente profundos (0.60-1.20 mts), de textura fina y muy fina; drenaje externo lento, interno restringido; la forma del relieve general es plano cóncavo con pendientes de 2-4% ; con una ligera reacción al ClH. Se incluyó a éstos suelos en la subclase 3sd.

En algunos sectores el nivel freático fluctúa entre 0.60 y 1.10 mts, ocasionando moteados de oxireducción y el afloramiento de sales; la conductividad eléctrica del extracto de saturación es de 2-4 mmhos/cm (ligeramente salinos).

Clase 4.- Superficie 88.90 Has.

Se localiza en los terrenos de la hacienda Chobo, entre los esteros San Ramón y los Monos; generalmente son suelos profundos (1.50 mts), bastante pesados (arcillosos), lo que determina un drenaje externo e interno restringido; de relieve general plano, con pendientes no mayores al 3%.

En ésta unidad se reconoció la subclase 4Rsd (arroz) por deficiencia de suelo y drenaje.

Uso y manejo indicado.

Todas las tierras ubicadas dentro de ésta serie, se caracterizan por tener deficiencias de suelo y drenaje, lo cual limita un tanto; se puede cultivar con las mejoras necesarias; maíz, fréjol, soya, y ajonjolí. En cuanto a su manejo la subclase 2sd, requiere la aplicación de abonos y fertilizantes con el fin de elevar el nivel de fertilidad de los suelos.

En los suelos de subclase 3sd las deficiencias son más severas que la clase anterior y por lo tanto las prácticas de drenaje y mejoramiento del suelo son más costosas y especiales; se los puede aprovechar en el cultivo de arroz, frutales, y pastos para la explotación ganadera.

Para la subclase 4Rsd, el uso y manejo más adecuado sería mediante la siembra de arroz, por las texturas pesadas y la excesiva humedad.

Tierras Misceláneas. Superficie 29.0 Has.

Finalmente se identificó, dentro de ésta serie, áreas pequeñas localizadas en la parte central de la hacienda Chaday la misma que es cubierta en su totalidad por agua durante el invierno y la mayor parte de la época de verano.

Estas tierras, en la clasificación agrícola, se agruparon dentro de la clase 5sd (transicional a 2s) por considerarse que pueden ser incorporadas a la explotación agrícola, luego de un adecuado sistema de drenaje y mejoramiento del suelo.

A P E N D I C E P E D O L O G I C O

LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO

SUBGRUPO DE SUELOS

B.- SUBGRUPO DE SUELOS.

TYPIC TROPAQUEPTS

Suelos formados a partir de sedimentos aluviales actuales; de textura franca finas; imperfectamente drenados, con el nivel freático entre 0.97 y 1.18 mts; el perfil presenta un moderado desarrollo genético de sus horizontes, sus texturas varían desde franco limosas a franco arcillosas y arcillosas en sus capas inferiores; su color varía entre gris muy oscuro a pardo amarillento oscuro y gris oscuro.

Generalmente son suelos medianamente estructurados, en bloques subangulares medios, de grado moderado, bastante profundos con un nivel de fertilidad bajo a moderado, en los primeros horizontes; en muchos casos hay grietas superficiales de hasta 2.5 cmts, de espesor.

Los suelos localizados en la hacienda La Pila, al sur del estero Los Monos, tienen una textura un tanto más pesada que dificultan en algún grado su manejo agrícola.

Demuestran un contenido muy pobre de carbón orgánico, muy pobre en nitrógeno alto en fósforo en el horizonte Ap y pobre en el resto del perfil, la disponibilidad de potasio es regular a muy pobre, hay muy alto contenido de calcio y magnesio. La saturación de bases es muy alta, mediana capacidad de intercambio catiónico, con excepción del horizonte 2G2 en el que es muy alta; todo el perfil tiene reacción alcalina.

Descripción del Perfil Tipo No. 7

Nombre del suelo : Beldaco
Clasificación : Typic Trophaquept
Descripción : Moncayo
Posición fisiográfica : Basín actual (A21)
Pendiente : 0-4%
Relieve : Ondulado
Profundidad efectiva : 0.97 mts.

Drenaje natural : Imperfecto
Uso actual : Maíz, (Zea mays), Fréjol (Phaseolus vulgaris)
Nivel freático : 0.97 mts.
Evidencia de erosión: Ninguna
Material de partida : Sedimentos aluviales actuales.

- 0.- 26 cm Ap Gris oscuro a gris muy oscuro (10YR 3.5/1) en húmedo, moteados pardo amarillento oscuro (10YR 4/6); franco limoso; estructura en bloques subangulares medios moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros, finos y medianos, tubulares, caóticos; pocas raíces finas; límite claro, uniforme; pH 7.8 (alcalino); grietas superficiales de 2.5 cm. de espesor.
- 26-59 cm Bs Pardo oscuro (10YR 3.5/3) en húmedo; franco limoso; sin estructura maciza a bloques subangulares medios, débil; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; muchos poros, finos, tubulares, caóticos; límite, difuso; pH 8.0 (alcalino).
- 59-88 cm Cl Pardo (10YR 4.5/3) en húmedo; moteados pardo amarillento oscuro; franco limoso; sin estructura maciza a bloques subangulares medios, débil; friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástica en mojado; muchos poros, muy finos y finos tubulares, caóticos; límite abrupto, uniforme ; pH 8.1 (alcalino).
- 88-120 cm 2C2 Gris (10YR 5.5/1), en húmedo; moteados color gris a gris oscuro (10YR 4.5/1); arcilloso; estructura en bloques subangulares, medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubulares, caóticos; pH 7.8 (alcalino).

El nivel freático aparece a 0.97 mts.

Perfil No.7 Sitio : 300 mts Linea férrea Topografía:Ondulada
 Posición Fisiográfica : Bañin actual Pendiente Gral : 0-4
 Clasificación Typic Tropaquept.

Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

CUADRO 33.

Profundidad (Mts)	0.0 - 0.26	0.26 - 0.59	0.59 - 0.88	0.88 - 1.20
Denominación horizonte	Ap	Bs	Cl	2C2
ANÁLISIS ARENA (%)	23	21	19	7
LIMO (%)	72	74	76	32
MECÁNICO	5	5	5	61
ARCILLA (%)			FoLo	Ar
TEXTURA	Flo	FoLo		
pH (Agua)	7.8	8.0	8.1	7.8
Conductividad Eléctrica (Milílimbos /cm.		0.08		
Fósforo asimilable (p.p.m)	17	7	6	3
Carbon orgánico (%)	0.39	0.39	0.32	0.15
Nitrógeno (%)	0.03	0.03	0.03	0.01
Potasio (m.e/100 gr)	0.18	0.05	0.05	0.13
Calcio (m.e/100 gr)	10.8	10.1	10.0	17.2
Magnesio (m.e/100 gr)	4.2	4.9	6.4	12.5
Sodio (m.e/ 100 gr)	0.3	0.5	0.5	0.9
H + Al	0.25	1.35	0.85	1.85
C.C.C.	15.7	16.9	17.8	32.6
% Saturación de Bases	98.4	92.0	95.2	94.3
Bases Totales	15.5	15.5	17.0	30.7
Humedad Equivalente (%)	17.7	20.8	20.5	48.5
P.S.I.	1.91	3.07	3.13	2.79
Capacidad de Campo (%)	17.93	20.68	20.38	44.61
Punto de Marchitez (%)	9.74	11.24	11.07	24.24
Agua Aprovechable (%)	8.19	9.44	9.31	20.37

Sección : Investigación y Normas.

División de Riego y Drenaje

CUADRO 34.

Profundidad en cm.	0 - 26	26 - 59	59 - 88	88 - 120
Reacción (pH)	Alcalino	Alcalino	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Mediana	Mediana	Mediana	Muy alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbono Orgánico (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Alto	Pobre	Pobre	Muy pobre
Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
K	Regular	Muy pobre	Regular	Muy pobre
H + Al	0.25	1.35	0.65	1.85

TYPIC USTROPEPT.

Suelos formados a partir de materiales finos de origen actual y reciente; moderadamente bien drenados; el perfil tiene un grado medio de desarrollo con horizontes B bastante estructurados, la estructura general del perfil es en bloques subangulares, finos y medios de grado moderado. Los matices de los horizontes tienen una gran amplitud, sus coloraciones varían de negro (2.5 Y 2/0) a pardo amarillento (10YR 5/4).

El suelo es muy profundo y tiene un nivel de fertilidad bajo a moderado; la mayoría de los horizontes presentan buena actividad biológica; hay grietas superficiales de 1 y 2 cm de espesor.

Suelos con normal contenido de carbón orgánico en el horizonte Ah y muy pobre en los restantes; pobres en nitrógeno; alto contenido de fósforo en el primer horizonte y muy pobre en los restantes; el potasio se halla en cantidades regulares en Ah y Bs y pobre en los horizontes interiores; muy alta disponibilidad de calcio, el magnesio es pobre; la saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico es muy alta; en Ah la reacción es ligeramente ácida, en el resto del perfil es casi neutra.

Descripción del perfil tipo No. 19

Nombre del suelo : Cruce de Venecia
Clasificación : Typic Ustropept.
Descripción : Escobar
Posición Fisiográfica : Basín actual (A21) y reciente (A22).
Pendiente : 2-4%
Relieve : Plano a ondulado
Profundidad efectiva : 1.50 mts.
Drenaje natural : Moderadamente bien drenados.
Uso actual : Pasto natural
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos aluviales recientes y actuales.

- 0 - 15 cm.
Ah Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo; moteados de color pardo oscuro (10YR 3/3); arcilloso; estructura en bloques subangulares gruesos, fuerte; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros, finos, medianos y gruesos, tubulares, caóticos; frecuentes raíces medianas y gruesas; límite claro, uniforme; pH 6.5 (ligeramente ácido); presencia de grietas.
- 15 - 32 cm.
Bs Pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR-3/2.5) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares a granular medios , moderada; firme en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; muchos poros finos , medianos y gruesos, tubulares, caóticos; pocas raíces medianas y gruesas; límite claro, uniforme ; pH 6.7 (ligeramente ácido)
- 32 - 84 cm.
Bt1 Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; moteados oliva (5 Y 5/4) y pardo intenso (7.5 Y 5/6); arcilloso; estructura en bloques subangulares finos y medios , moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros muy finos, finos y medianos, tubulares, caóticos; pocas raíces medianas y gruesas; límite abrupto, uniforme ; pH 7.0 (neutro).
- 84 - 103 cm
2Bt2 Negro (2.5 Y 2/0) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; frecuentes poros muy finos, finos, medianos y gruesos, tubulares, caóticos; muy pocas raíces medianas y gruesas; límite claro, ondulado; pH 6.9 (casi neutro).
- 103- 120 cm.
2Cl Pardo (10 YR 4.5/3) en húmedo; franco limoso; sin estructura maciza a bloques subangulares finos y medios, débil; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; muchos poros muy finos y medianos, tubulares, caóticos; límite claro, uniforme; pH 7.2 (casi neutro).

120 - 150 cm.
2C2

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en hú-
medo; franco arcilloso; sin estructura (maciza)
a bloques subangulares, medios, débil; friable
en húmedo, adherente y ligeramente plástica en
mojado; muchos poros muy finos, finos y media-
nos, tubulares caóticos; pH 7.5 (alcalino).

Perfil No.19 Sitio : Cruce de Venecia Topografía : Plana -Ondulada
 Posición Fisiográfica : Basín actual y reciente Pendiente Gral : 2-4%
 Clasificación : Typic Ustropept.

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Sección : INVESTIGACION Y NORMAS
 LABORATORIO DE SUELOS

CUADRO 35.

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.15	0.15 - 0.32	0.32 - 0.84	0.84 - 1.03	1.03 - 1.20	1.20 - 1.54
Denominación horizonte	Ah	Bs	Bt1	2Bt2	2C1	2C2
ANALISIS ARENA (%)	5	9	5	11	15	27
LIMO (%)	34	28	20	30	78	34
MECANICO ARCILLA (%)	61	63	75	59	7	39
TEXTURA	Ar	Ar	Af	Ar	FoLo	FoAr
pH (Agua)	6.5	6.7	7.0	6.9	7.2	7.5
Conductividad Eléctrica Millimhos/ cm.						
Fósforo Asimilable (P.p.m)	45	5	6	0	0	0
Carbon Orgánico (%)	1.51	0.55	0.40	0.53	0.55	0.31
Nitrógeno (%)	0.13	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03
Potasio (m.e/100 gr)	0.77	0.77	0.23	0.38	0.28	0.20
Calcio (m.e/100 gr)	20.4	17.7	20.0	46.6	25.3	17.5
Magnesio (m.e/100 gr)	11.4	10.9	13.6	2.6	18.5	12.5
Sodio (m.e/100 gr)	0.2	0.2	0.4	0.6	0.7	0.6
H + Al	11.95	8.35	1.35	3.25	1.65	1.05
C.C.C.	44.7	37.9	35.6	53.4	46.5	31.9
% Saturación de Bases	73.3	77.9	96.2	93.9	96.4	96.7
Bases Totales	32.7	29.5	34.2	50.2	44.8	30.8
Humedad Equivalente (%)	40.99	42.20	47.12	46.83	42.74	34.67
P.S.I.	0.38	0.45	1.21	1.14	1.59	2.04
Capacidad de Campo (%)	38.08	39.12	43.38	43.12	39.59	32.61
Punto de Marchitez (%)	20.69	21.26	23.57	23.44	21.52	17.72
Agua Aprovechable (%)	17.39	17.86	19.81	19.68	18.07	14.89

CUADRO 36.

	0 - 15	15 - 32	32 - 84	84 - 103	103 - 120	120 - 154
Profundidad en cm.						
Reacción (pH)	Lig. ácido	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad Catiónica de cambio m.e./100 gr	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Alto	Pobre	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
SATURACIONES	Ca	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	Mg	Muy alta	Muy alta	Pobre	Muy alta	Muy alta
	K	Regular	Regular	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	11.95	8.35	1.35	3.25	1.65	1.05

TYPIC USTIPSAMMENT.

Suelos formados por depósitos de aluvión reciente con materiales de granulometría gruesa y variada mineralogía.

El drenaje interno es excesivo debido principalmente a la textura arenosa gruesa que presentan las capas o estratos diferenciados, a excepción de la textura superficial franco arcillosa. El perfil no ha alcanzado ningún grado de desarrollo genético, presenta coloraciones pardas a gris oliva oscuro; el suelo no tiene estructura a excepción del horizonte Ap en el que se observan bloques subangulares finos, débiles, igual sucede con los horizontes ubicados a más de un metro de profundidad. La profundidad del suelo alcanza a 1.50 mts. y tiene un grado de fertilidad moderada.

Los suelos tienen normal contenido de carbono orgánico en Ap y muy pobre en los restantes horizontes; son pobres en nitrógeno en el horizonte de labranza, muy pobre en el resto del perfil; el fósforo es pobre en todo el perfil; el potasio es alto en Ap, 2C2 y 3C3 y regular en 2C1; existe muy alto contenido de calcio y magnesio. La saturación de bases es muy alta, la capacidad de intercambio catiónico es alta en Ap, 3C3, baja en 2C1 y mediana en 2C2; la reacción es casi neutra en Ap y 2C3 y alcalina en 2C1, 2C2.

Descripción del Perfil Tipo No. 18

Nombre del suelo	:	El Paraíso
Clasificación	:	Typic Ustipsamment
Descripción	:	Jaramillo
Posición fisiografica	:	Dique natural reciente (A12)
Pendiente	:	4-6%.
Relieve	:	Ondulado
Profundidad efectiva	:	1.50 mts.
Drenaje natural	:	Excesivo
Uso actual	:	Piña (<u>Anana sativa</u>) , Banano (<u>Musa sapientum</u>)
Evidencia de erosión	:	Ninguna
Material de partida	:	Sedimentos aluviales recientes.

- 0 - 20 cm.
Ap Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares finos, débil; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; abundantes poros, muy finos, tubulares; frecuentes raíces finas y medianas; límite ondulado, suave; pH 7.3 (casi neutro); buena actividad biológica.
- 20 - 100 cm.
2C1 Gris oliva oscuro (54 Y 3/2) en húmedo; arena; sin estructura, grano suelto en húmedo, no adherente no plástica en mojado; raíces pocas, muy finas; límite abrupto, ondulado; pH 7.6 (alcalino).
- 100 - 120 cm.
2C2 Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; franco limoso; sin estructura (maciza) a bloques subangulares, gruesos, débil; muy friable en húmedo, no adherente, no plástica en mojado ; abundantes poros finos y medios, muy pocos gruesos; límite difuso, suave; pH 7.5 (casi neutro).
- 120 - 150 cm.
2C3 Pardo (10 YR 4/3) en húmedo; moteados pardo amarillento obscuro (10YR 4/4); franco limoso; estructura en bloques subangulares finos, débil; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; abundantes poros finos y medianos, pocos gruesos; pH 7.3 (casi neutro).

CUADRO 37.

PERFIL No. 18 Sitio : El Paraiso Topografía : Ondulada
 Posición Fisiográfica : Dique Natural Pendiente Gra1 : 4-6%
 Clasificación : Typic Ustipsamment

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.20	0.20 - 1.00	1.00- 1.20	1.20 - 1.50
Denominación horizonte	Ap	2C1	2C2	3C3
ANALISIS				
ARENA (%)	15	87	33	7
LIMO (%)	56	10	64	72
MECANICO				
ARCILLA (%)	29	3	3	21
	FoArLo	Arena	FoLo	FoLo
pH (Agua)	7.3	7.6	7.5	7.3
Conductividad Eléctrica (Millimhos /cm)				
Fósforo Asimilable (p.p.m)	8	7	3	0
Carbon. Orgánico (%)	1.51	0.32	0.16	0.08
Nitrógeno (%)	0.13	0.03	0.01	0.00
Potasio (m.e/100 gr)	0.77	0.20	0.51	0.64
Calcio (m.e/100 gr)	16.40	5.60	7.30	12.90
Magnesio (m.e/100 gr)	5.10	1.70	2.90	7.40
Sodio (m.e/100 gr)	0.06	0.09	0.13	0.09
H + Al	2.15	1.45	1.85	2.15
C.C.C.	24.48	9.04	12.69	23.18
% Saturación de Bases	91.21	83.96	85.42	90.72
Bases Totales	22.33	7.59	10.84	21.03
Humedad Equivalente (%)	36.76	4.55	17.87	37.42
P.S.I	0.24	1.00	1.02	0.39
Capacidad de Campo (%)	34.42	6.55	18.08	34.99
Punto de Marchitez (%)	18.70	3.56	9.82	19.01
Agua Aprovechable (%)	15.72	2.99	8.26	15.98

División de Riego y Drenaje.

CUADRO 38.

Profundidad en cm.	0 - 20	20 - 100	100 - 120	120 - 150
Reacción (pH)	Casi neutro	Alcalino	Alcalino	Casi neutro
Capacidad catiónica de campo m.e./100 gr	Alta	Baja	Mediana	Alta
Bases Totales m.e./100 gr.	Alta	Regular	Alta	Alta
Saturación de bases	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Pobre	Pobre	Pobre	Muy pobre
Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
K	Alto	Regular	Alto	Alto
H + Al	2.15	1.45	1.85	2.15

VERTIC TROPAQUEPT.

Suelos desarrollados a partir de materiales aluviales recientes; el perfil presenta un buen desarrollo genético, con un considerable incremento de materiales aluviales en los horizontes B. Los horizontes presentan coloraciones de variada tonalidad, desde el negro hasta pardo amarillento; estructura en bloques subangulares de tamaño fino y medio con excepción de aquellos estratos ubicados más adelante de 1.25 mts. de profundidad. Los suelos son profundos; internamente mal drenados por la poca permeabilidad de la arcilla predominante en los horizontes.

La fertilidad es baja moderada en los horizontes superficiales, el nivel freático se halla a 1.30 mts. de profundidad. Es común en éstos suelos la presencia de grietas superficiales.

El contenido de carbón orgánico es normal en el horizonte Ap, y muy pobre en el resto del perfil; el nitrógeno es pobre; el fósforo regular en el Ap y muy pobre en los restantes horizontes; tienen muy alta disponibilidad de calcio y magnesio; la saturación de bases y la capacidad de intercambio catiónico son muy altas a lo largo del perfil; todos sus horizontes tienen reacción neutra a excepción del horizonte C4 cuya reacción es alcalina.

Descripción del perfil tipo No 20

Nombre del suelo	:	San Carlos
Clasificación	:	Vertic Tropaquept
Descripción	:	Escobar
Posición Fisiográfica	:	Basín reciente (A22)
Pendiente	:	2-4%
Relieve	:	Ondulado suave
Profundidad efectiva	:	1.30 mts. (limitado por el nivel freático)
Drenaje natural	:	Imperfecto
Uso actual	:	Arroz. (<u>Oriza sativa</u>) y pastos.
Nivel freático	:	1.30 mts.
Evidencia de erosión	:	Ninguna
Material de partida	:	Sedimentos aluviales recientes.

- 0 - 19 cm .
Ap Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares me dios y gruesos, moderada; firme en húmedo, adhe- rente y plástica en mojado; muchos poros. finos , medianos y gruesos, tubulares, caóticos; abundan- tes raíces medianas y gruesas; límite claro, on- dulado; pH 7.2 (casi neutro); grietas de 3 cm de espesor.
- 19 - 37 cm
Bs1 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; moteados pardo oscuro (10YR 4/3); arcilloso; es- tructura en bloques subangulares. finos y medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros finos. medianos y gruesos, tubulares, caóticos; frecuentes raíces. finas, me dianas y gruesas; límite claro, ondulado; pH 7.4 (casi neutro).
- 37- 57 cm
Bs2 Pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; moteados pardos (10 YR 5/3); arcilloso; estructura en blo- ques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros muy finos, finos, medianos y gruesos, tubula- res, caóticos; pocas raíces medianas; límite abrup- to, uniforme ; pH 7.4 (casi neutro).
- 57 - 82 cm
2C1 Negro (2.5 Y 2/0) en húmedo; arcilloso; estructu- ra en bloques subangulares. finos y medios, modera- da; firme en húmedo, adherente y plástica en moja- do; muchos poros finos, medianos y gruesos, tubu- lares, caóticos; pocas raíces. medianas y gruesas límite claro, uniforme; pH 7.3 (casi neutro).
- 82 - 102 cm
3C2 Pardo grisáceo a gris (10 YR 5/1.5) en húmedo; moteados pardos (10Y 5/3); arcilloso; estructura en bloques subangulares. finos y medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros muy finos, medianos y gruesos, tu- bulares, caóticos; muy pocas raíces, medianas; límite claro, ondulado ; pH 7.3 (casi neutro).

- 102 - 125 cm
3C3
- Pardo a pardo amarillento (10YR 5/3.5) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; muchos poros. muy finos, medianos y gruesos, tubulares, caóticos; límite claro, ondulado; pH 7.2 (casi neutro).
- 125- 140 cm
4C4
- Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3.5/2); franco arcilloso; sin estructura (maciza); friable en húmedo, adherente y ligeramente plástica en mojado; frecuentes poros . muy finos, medianos y gruesos, tubulares, caóticos; pH 7.6 (alcalino).

Perfil No. 20 Sitio : Cruce de Venecia Topografía : Plana -Ondulada

Posición Fisiográfica : Basín reciente Pendiente Gral : 2-4%

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE

Sección : Investigación y Norma

Clasificación : Vertic Tropicuept.

Laboratorio de Suelos

CUADRO 39.

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.19	0.19 - 0.37	0.37 - 0.57	0.57 - 0.82	0.82 - 1.02	1.02-1.25	1.25-1.40
Denominación horizonte	Ap	Bs1	Bs2	2C1	3C2	3C3	4C4
ANALISIS	7	7	5	15	11	11	39
ARENA (%)	20	18	18	22	30	30	28
LIMO (%)	73	75	77	63	59	59	33
MECANICO	AR	AR	AR	AR	AR	AR	FoAr
TEXTURA	7.2	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.6
pH (Agua)							
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm)							
Fósforo Asimilable (p.p.m)	14	8	7	1	2	1	0
Carbón Orgánico (%)	1.51	0.63	0.55	0.55	0.39	0.15	0.23
Nitrógeno (%)	0.13	0.05	0.05	0.05	0.03	0.01	0.02
Potasio (m.e/100 gr)	0.41	0.25	0.23	0.46	0.28	0.20	0.46
Calcio (m.e/100 gr)	23.2	19.2	20.2	29.3	29.1	27.6	15.8
Magnesio (m.e/100 gr)	16.2	18.0	14.0	20.8	22.2	20.4	12.7
Sodio (m.e/100 gr)	0.43	0.56	0.61	0.69	0.83	0.78	0.52
H + Al	1.75	1.95	1.65	1.05	1.25	2.05	1.60
C.C.C.	41.99	39.96	36.69	52.30	53.66	51.03	31.08
% Saturación de Bases	95.83	95.12	95.50	97.99	97.67	95.98	94.85
Bases Totales	40.24	38.01	35.04	51.25	52.41	48.98	29.48
Humedad Equivalente (%)	42.81	43.29	44.81	49.79	46.63	48.23	32.35
P.S.I	1.02	1.40	1.66	1.32	1.55	1.53	1.67
Capacidad de Campo (%)	39.65	40.06	41.38	45.69	42.95	44.34	30.60
Punto de Marchitez (%)	18.10	18.29	18.89	20.86	19.61	20.24	13.97

CUADRO 40.

Profundidad en cm.	0 - 19	19 - 37	37 - 57	57 - 82	82 - 102	102- 125	125- 140
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Bases Totales m.e/100 gr.	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Normal	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Regular	Pobre	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
SATURACIONES	Ca	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	Mg	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	K	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Muy pobre	Pobre
H + Al	1.75	1.95	1.65	1.05	1.25	2.05	1.60

TYPIC USTIFLUVENT.

Suelos formados por materiales fluviales recientes, que han tenido gran influencia del estero Los Monos y el río Milagro. La granulometría es franca, franco limosa o franco arenosa en capas claramente diferenciadas.

En los sitios El Paraíso y Las Pílas se encuentran materiales arcilloso o arcilloso limoso a partir de 1.29 mts. de profundidad.

Los suelos tienen una débil estructura, en bloques subangulares, finos; o, en otros casos no la tienen; la consistencia es friable, o muy friable en húmedo y no adherente no plástica en mojado; presentan buena actividad de raíces, poros y biológica. El color de sus capas es variado y ésta entre negro en el horizonte de labranza hasta pardo amarillento en los horizontes internos.

Los suelos del sitio El Paraiso presentan el nivel freático a 1.38 mts, de profundidad. La fertilidad del suelo es baja; el contenido de carbón orgánico en Ap es pobre y muy pobre en los restantes horizontes, igual sucede con el nitrógeno; la disponibilidad de fósforo es muy pobre en todo el perfil; la saturación de potasio es muy alta, en los horizontes superiores y regular a pobre conforme se profundiza el perfil; muy alto contenido de calcio y magnesio en todo el perfil, con excepción del Cl que es pobre en magnesio. Todos los horizontes tienen muy alta saturación de bases; la capacidad de intercambio catiónico es de alta mediana. La reacción es casi neutra en los horizontes superficiales a alcalina en las capas más profundas.

Descripción del perfil tipo No 13.

Nombre del suelo	:	Guambi
Clasificación	:	Typic Ustifluent
Descripción	:	Abad
Posición fisiográfica	:	Dique natural reciente (A12)
Pendiente	:	2%
Relieve	:	Plano
Profundidad efectiva	:	1.38 mts. (limitada por el nivel freático).

Drenaje natural : Moderadamente bien drenado
Uso actual : Banano (Musa sapientum), Café (Coffea arábica),
Cacao. (Theobroma cacao).
Nivel freático : 1.38 mts
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos aluviales recientes.

0 -12 cm. Pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR
Ap 3/2.5) en húmedo; franco; estructura en bloques
subangulares. finos, débil; muy friable en húmedo,
ligeramente adherente y ligeramente plástica en
mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubula-
res; frecuentes raíces. muy finas y finas; límite
claro, ondulado; pH 6.7. (casi neutro)

12- 22 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenoso;
AC estructura en bloques subangulares. muy finos, débil;
suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mo-
jado; pocos poros. medianos, frecuentes finos, vesicu-
lares y tubulares; muy pocas raíces. muy finas; lími-
te difuso; pH 7.0 (neutro).

22- 62 cm, Pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2.5)
C1 en húmedo; franco arenoso; sin estructura. grano suelto;
suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado;
frecuentes poros. finos, medianos y gruesos, tubulares;
muy pocas raíces muy finas; límite difuso; pH 7.0
(neutro).

62 -97 cm, Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenoso;
C2 estructura en bloques subangulares. muy finos, débil;
suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado;
frecuentes poros, finos, tubulares; muy pocas raíces.
muy finas; límite claro, uniforme; pH 7.4 (casi neutro).

97 -113 cm.
C3

Pardo oscuro (10YR 3.5/3) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares. finos, débil; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástica en mojado; pocos poros, medianos, vesiculares, y frecuentes finos, tubulares; pocas raíces, muy finas; límite difuso; pH 7.9 (alcalino).

113- 129 cm.
C4

Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares, muy finos moderada; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; pocos poros, medianos, vesiculares y frecuentes finos, tubulares; límite abrupto ; pH 8.0 (alcalino).

129 - 138 cm.
2C5

Pardo amarillento (10YR 5/4.5) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos, fuertes; firme en húmedo, muy adherente y muy plástica en mojado; pocos poros, finos, tubulares; pH 8.0 (alcalino); el nivel freático se halla bajo ésta capa.

Perfil No.13 Sitio : El Paraíso Topografía : Plana
 Posición Fisiográfica : Diques natural reciente Pendiente Gral : 2%
 Clasificación : Typic Ustifluent.

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

CUADRO 41.

	0.00 - 0.12	0.12 - 0.22	0.22 - 0.62	0.62 - 0.97	0.97-1.13	1.13-1.49	1.49 - 1.38
Profundidad (Mts)							
Denominación horizonte	AP	AC	CI	C2	C3	C4	C5
ANALISIS	37	56	54	58	22	19	21
ARENA (%)				41	75	72	34
LIMO (%)	48	39	43	1	3	9	45
MECANICO	15	5	3	FoAc	FoLo	9.0	8.0
ARGILLA (%)				7.4	7.9		
TEXTURA	Fo	FoAo	FoAo				
(Agua)	6.7	7.0	7.0				
Conductividad Eléctrica							
Millimhos/ cm).							
Fósforo asimilable (p.p.m)	3	2	2	0	0	2	0.
Carbón Orgánico (%)	1.31	0.57	0.44	0.40	0.24	0.16	0.08
Nitrógeno (%)	0.11	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01
Potasio (m.e/100 gr)	0.84	0.61	0.61	0.36	0.13	0.13	0.25
Calcio (m.e/100 gr)	10.0	6.8	6.0	6.9	0.6	16.5	23.1
Magnesio (m.e/100 gr)	4.1	4.7	0.2	3.4	4.5	8.9	9.7
Sodio (m.e/100 gr)	0.06	0.06	0.06	0.09	0.17	0.30	0.43
H + Al	5.75	3.45	2.65	1.05	0.45	0.45	0.95
C.C.C.	20.75	15.62	9.52	11.80	11.85	26.28	34.43
% Saturación de Bases	72.28	77.91	72.16	91.10	96.20	98.28	97.24
Bases Totales	15.00	12.17	6.87	10.75	11.40	25.83	33.48
Humedad Equivalente (%)	24.25	12.31	10.97	9.66	15.30	31.02	48.41
P.S.I	0.29	0.38	0.63	0.76	1.43	1.14	1.25
Capacidad de Campo (%)	23.60	13.27	12.11	10.97	15.85	29.45	44.49
Punto de Marchitez (%)	12.82	7.21	6.58	5.96	8.61	16.01	24.18
Agua Aprovechable (%)	10.78	6.06	5.53	5.01	7.24	13.44	20.31

CUADRO 42.

Profundidad en cm.	0-12	12-22	22-62	62-97	97-113	113-129	129-138
Reacción (pH)	Casi neutro	Neutro	Neutro	Casi neutro	Alcalino	Alcalino	Alcalino
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr.	Alta	Mediana	Baja	Mediana	Mediana	Alta	Muy alta
Bases Totales m.e/100 gr	Alta	Alta	Regular	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbon Orgánico (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrógeno Total (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
SATURACIONES	Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Mg	Muy alto	Muy alto	Pobre	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	K	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Regular	Muy pobre
H + Al	5.75	3.45	2.65	1.05	0.45	0.45	0.95

FLUVENTIC TROPAQUEPT.

Suelos desarrollados a partir de materiales aluviales actuales, caracterizados por las texturas finas, entre arcillosas y franco arcillosas asentadas sobre depósitos de arena muy fina. Características principal de diferenciación de éstos suelos es la presencia de la tabla de agua alrededor de 1 mts. de profundidad.

Los suelos tienen una moderada estructura, en forma de bloques subangulares, de tamaño fino y medios, la consistencia en húmedo es firme a friable, en mojado debido a las texturas finas; las tierras muestran plasticidad y adherencia; los horizontes tienen frecuentes poros finos y medianos, tubulares; predominan los colores pardos, pardo amarillento oscuro a pardo grisáceo oscuro; superficialmente y dentro del horizonte Ap existen grietas de 1 cm de espesor.

Las tierras tienen un índice de fertilidad bajo, el contenido de carbón orgánico en Ap es pobre, y muy pobre en los restantes horizontes; muy pobres en nitrógeno; pobres en fósforo en Ap y muy pobres en el resto del perfil.

La saturación de potasio es regular en Ap, Bsl y Bs2; y, pobre en Bs3; la saturación de bases y la capacidad de intercambio catiónico es muy alta; el pH es casi neutro en Ap, Bsl y Bs3, y alcalino en Bs2.

Descripción del perfil tipo No 2.

Nombre del suelo	:	La Gorra
Clasificación . .	:	Fluventic Tropaquept
Descripción	:	Abad
Posición fisiográfica	:	Basin actual (A21)
Pendiente	:	2%
Relieve	:	Plano
Profundidad efectiva	:	0.98 mts. (limitado por el nivel freático)
Drenaje natural	:	Moderadamente bien drenado.

Uso actual : Maíz (Zea mays), Fréjol (Phaseolus vulgaris)

Evidencia de erosión: Ninguna

Material de partida : Sedimentos aluviales actuales.

- 0 - 23 cm
Ap Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares. finos y medios, fuerte; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; frecuentes raíces muy finas, finas y medianas; límite claro, uniforme; pH 7.0 (neutro); presencia de grietas de 1 cm. de espesor.
- 23 - 30 cm.
Bs1 Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR 4/3.5) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares finos, moderada; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubulares; frecuentes raíces muy finas; límite claro, uniforme; pH 7.3 (casi neutro).
- 30 - 60 cm.
Bs2 Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; arcillo limoso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo, muy adherente y muy plástica en mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubulares; límite difuso; pH 7.7 (alcalino).
- 60 - 70 cm.
Bs3 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; friable en húmedo, muy adherente y muy plástica en mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubulares; límite claro, ondulado; pH 7.5 (alcalino).
- 70 - 98 cm.
Cl Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arena muy fina; estructura en bloques subangulares. muy finos, débil; muy friable en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; frecuentes poros finos y medianos, tubulares; pocos finos, vesiculares. Presencia del nivel freático.

Perfil No. 2 Sitio : Propiedad del Sr. Angelino C. Topografía : Plana
 Posición Fisiográfica : Basín actual Pendiente Gral : 0-2%
 Clasificación : Fluventic Tropaquept

DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 Sección : Investigación y Normas
 Laboratorio de Suelos.

CUADRO 43.

Profundidad (Mts)	0.00 - 0.23	0.23 - 0.30	0.30 - 0.60	0.60 - 0.70
Denominación horizonte	Ap	Bs1	Bs2	Bs3
ANÁLISIS				
ARENA (%)	16	10	14	26
LIMO (%)	39	57	43	39
MECANICO				
ARCILLA (%)	45	33	43	35
TEXTURA	Ar	FoAr	ArLo	FoAr Lo
pH (Agua)	7.0	7.3	7.7	7.5
Conductividad Eléctrica (Millimhos/cm.)				
Fósforo Asimilable (p.p.m)	7	3	0	2
Carbon orgánico (%)	1.14	0.48	0.48	0.24
Nitrógeno (%)	0.09	0.04	0.04	0.02
Potasio (m.e/100 gr)	0.43	0.43	0.38	0.23
Calcio (m.e/100 gr)	19.4	16.7	16.7	21.6
Magnesio (m.e/100 gr)	11.1	11.0	10.9	6.8
Sodio (m.e/100 gr)	0.22	0.35	0.35	0.48
H + Al	4.15	2.25	1.55	1.60
C.C.C.	35.30	30.73	29.88	30.71
% Saturación de Bases	88.24	92.67	94.81	94.78
Bases Totales	31.15	28.48	28.33	29.11
Humedad Equivalente (%)	40.00	39.88	36.21	32.24
P.S.I	0.62	1.14	1.17	1.56
Capacidad de Campo (%)	37.22	32.12	33.94	30.51
Punto de Marchitez (%)	20.23	20.17	18.45	16.58
Agua Aprovechable (%)	16.99	16.95	15.49	13.93

CUADRO 44.

Profundidad en cm.	0-23	23- 30	30 -60	60 -70
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Alcalino	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e/100 gr	Muy alta	Muy alta	Alta	Alta
Bases Totales m.e/100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta
Saturación de Bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbono Orgánico (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrogeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Ca	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Mg	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
K	Regular	Regular	Regular	Pobre
H + Al	4.15	2.25	1.95	1.60

FLUVENTIC USTROPET.

Suelos formados por depósitos aluviales actuales, con predominio de texturas franco limosas; a la profundidad de un metro se encuentra materiales de granulometría más gruesa como arena y arena franca; sobre los suelos se han depositado sedimentos más finos.

El perfil tiene poco desarrollo y sus horizontes poseen estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; con excepción de los horizontes profundos, arenosos, que no muestran estructura, los horizontes Ap y B tienen consistencia firme en húmedo y adherente y plástica en mojado, más adelante la consistencia es suelta en húmedo y no adherente, no plástica en mojado.

Los horizontes tienen variada coloración, sus límites extremos son pardo amarillento y gris muy oscuro, hay buena actividad biológica y porosidad en los dos primeros horizontes. El grado de fertilidad de los suelos es baja; el contenido de carbón orgánico es muy pobre en todos los horizontes excepto en Ap que es pobre; muy pobres en nitrógeno; el fósforo es regular en el horizonte Ap, y pobre en el resto del perfil; el de potasio es regular en Ap y pobre en los demás horizontes. Existe muy alta disponibilidad de calcio en todo el perfil, alto contenido de magnesio, muy alta saturación de bases y alta capacidad de intercambio catiónico, todo el perfil tiene reacción casi neutra.

Descripción del perfil tipo No 9

Nombre del suelo	:	La Cuca
Clasificación	:	Fluventic Ustropept
Descripción	:	Jaramillo
Posición fisiográfica	:	Basín actual (A21)
Pendiente	:	2%
Relieve	:	Plano
Profundidad efectiva	:	1.70 mts.
Drenaje natural	:	Bien drenado

Uso actual : Banano (Musa sapientum), Aguacate (Persea gratissima)
Evidencia de erosión : Ninguna
Material de partida : Sedimentos aluviales actuales.

- 0-23 cm. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo, muy adherente y plástica en mojado; poros finos y medianos frecuentes; abundantes raíces finas, medianas y gruesas; límite difuso, suave.; pH 6.9 (casi neutro); abundante actividad biológica (crotovinas).
Ap
- 23- 41 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderada; friable en húmedo, ligeramente adherente y plástica en mojado; abundantes poros finos, frecuentes, medianos y gruesos; abundantes raíces finas y frecuentes, medianas; límite difuso, suave ; pH 7.0 (neutro); abundante actividad biológica (crotovinas).
Bs1
- 41 - 80 cm. Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; franco limoso ; estructura en bloques subangulares, medios, débil; firme en húmedo, poco adherente y poco plástica en mojado; frecuentes raíces finas , medianas y gruesas; límite abrupto, suave ; pH 7.1 (casi neutro).
Bs2
- 80 - 93 cm. Pardo (10YR 5/3) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares, finos, débil; firme en húmedo, adherente y plástica en mojado; frecuentes poros finos y muy finos y pocos, gruesos; muy pocas raíces medianas y gruesas ; límite abrupto, suave; pH 6.9 (casi neutro).
Bs3
- 93-110 cm. Pardo (10YR 4.5/3) en húmedo; franco arenoso; sin estructura maciza a bloques subangulares finos y medios, débil; suelto en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; abundantes raíces muy finas y finas, pocas, gruesas; límite difuso, suave; pH (casi neutro).
2C1

110-140 cm,
2C2

Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (2.5 Y 3.5/7) en húmedo; arena franca sin estructura grano suelto ; suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado; límite abrupto, suave; pH 7.2 (casi neutro).

140-170 cm,
2C3

Gris oscuro a gris muy oscuro (5Y 3.5/1) en húmedo; arena lavada; sin estructura grano suelto ; suelta en húmedo, no adherente y no plástica en mojado.

A N A L I S I S F I S I C O Q U I M I C O S

" I N E R H I "

L No.9 Sitio : El Paraíso Topografía : Plana DIVISION DE RIEGO Y DRENAJE
 ón Fisiográfica : Basín actual Pendiente GraI: 0-2% Sección : Investigación y Normas
 ficación : Fluventic Ustropepts. Laboratorio de Suelos.

CUADRO 45.

	0.00 - 0.23	0.23 - 0.41	0.41 - 0.80	0.80 - 0.93	0.93 - 1.10	1.10 - 1.40
ndidad (Mts)						
inación horizonte	A	Bs1	Bs2	Bs3	2C1	2C2
SIS ARENA (%)	9	17	21	21	51	85
LIMO (%)	62	74	72	60	46	12
NICO ARCILLA (%)	29	9	7	19	3	3
TEXTURA	FoArLo	FoLo	FoLo	FoLo	FoAc	Ac-AcFc
(Agua)	6.9	7.0	7.1	6.9	7.1	7.2
ctividad Eléctrica						
Limhos/cm						
co asimilable (p.p.m)	10	5	6	6	5	1
o Orgánico (%)	1.11	0.39	0.23	0.15	0.07	0.07
geno (%)	0.09	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00
lo (m.e/100 gr)	0.72	0.28	0.18	0.13	0.10	0.13
o (m.e/100 gr)	15.8	13.7	12.8	13.4	9.5	6.1
sio (m.e/100 gr)	3.6	6.8	3.1	1.2	1.1	4.2
l (m.e/100 gr)	0.13	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13
.	4.25	6.15	1.35	3.55	2.55	2.65
.	24.50	27.10	17.60	18.41	13.38	13.21
uración de Bases	82.65	77.30	92.32	80.71	80.94	79.93
Totales	20.25	20.95	16.25	14.86	10.83	10.56
ad Equivalente (%)	35.90	25.05	24.40	28.42	25.42	3.95
.	0.53	0.63	0.96	0.71	0.97	0.98
idad de Campo (%)	33.67	24.29	23.73	27.20	24.61	6.04
de Marchitez (%)	18.30	13.20	12.89	14.78	13.37	3.28
Aprovechable (%)	15.37	11.09	10.84	12.22	11.24	2.76

Profundidad en cm.	0- 23	23 - 41	41 - 80	80 - 93	93 - 110	110 - 140
Reacción (pH)	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro	Casi neutro
Capacidad catiónica de cambio m.e./100 gr.	Alta	Alta	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana
Bases Totales m.e./100 gr.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Saturación de bases (%)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Carbón Orgánico (%)	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Nitrogeno Total (%)	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Fósforo Asimilable	Regular	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Muy pobre
Ca	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Mg	Alta	Muy alta	Alta	Regular	Regular	Muy alta
K	Regular	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
H + Al	4.25	6.15	1.35	3.55	2.55	2.65

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

- a) La topografía de los suelos es uniforme, con pendientes que no exceden al 2 y 4%; esto determina generalmente un drenaje externo restringido .
- b) El área del proyecto corresponde a dos formaciones vegetales: bosque seco Tropical (bs-T) que cubre la mayor extensión del proyecto y una pequeña área al este de Milagro definida como bosque húmedo Tropical (bh-T).
- c) Las características climáticas son favorables para una amplia gama de cultivos : caña de azúcar, arroz, algodón, oleaginosas, piña, maíz, frutales, etc.
- d) Todos los suelos presentan horizontes genéticos medianamente desarrollados a excepción de algunos suelos localizados en los diques, junto a las corrientes fluviales.
- e) El material original de los suelos es de origen aluvial y la forma de deposición de los mismos corresponde a la de una llanura de inundación o desborde.
- f) Las texturas varían de francas a franco arenosas (diques) a franco arcillosas y arcillosas (basines).
- g) La casi totalidad de las tierras son aptas por el riego, a excepción de un 0.4% que se considera no aptas y que corresponden a pozas y lagunas. El 10,8% son consideradas de aptitud limitada (clase 4).
- h) No se reconocieron suelos de clase 1, debido a las deficiencias del drenaje natural principalmente externo, sin embargo de que las características físicas de los suelos son óptimas. Además es común en los suelos la elevación del nivel freático en la época invernal, a la superficie.
- i) El nivel de fertilidad de los suelos es baja; es notoria la deficiencia de materia orgánica y nitrógeno ; el fósforo es alto, el potasio regular.
- j) Un problema importante con el manejo de los suelos es el peligro de inundaciones que sufren los suelos; debiendo construirse estructuras que las controlen.

- k) La ausencia de sales solubles, salinización, son factores favorables de los suelos para la explotación agrícola, si algunas tierras la presentan no son limitantes para una buena producción.
- l) El exceso de humedad de los suelos en invierno determina que algunos cultivos permanentes (cacao, café, frutales) se vean afectados.
- m) El drenaje externo es restringido, debido al relieve plano; internamente varía de moderado a restringido por las texturas prevalencias.
- n) El pH es muy variable, oscila de ligeramente ácido a alcalino (6.3 a 8.3).
- r) A nivel de familia la mayoría de los suelos pertenecen a los franco finos a arcillosos; desde el punto de vista de la temperatura se clasificaron dentro de la familia Isohipertérmico.
- s) De la superficie estudiada, 13.791.75 Has. corresponden a suelos aptos para la agricultura (clase 2 y 3), según se desprenden del cuadro adjunto.
- o) Los valores de retención de humedad son variables en los perfiles, debido a las diferencias texturales de los horizontes; la humedad equivalente varía entre 5 y 11 a 42 y 49% desde los suelos arenosos francosos hasta arcillosos; el agua aprovechable de 3 y 6 a 18 y 20% tomando en consideración el mismo rango de texturas anotado.
- p) La velocidad de infiltración es variable; en los suelos de texturas medianamente finas a finas se determinó una filtración básica de 6.84 a 10.55 cm/hora a excepción de las tierras de la asociación Cruce de Venecia - San Carlos, que presentan horizontes arcillosos, bastante impermeables con una velocidad de infiltración de 21.56 cm/hora.

Los suelos de granulometría franco arenosa acusan una infiltración de 31.00 cm/hora; y, de 9.61 cm/hora como en la consociación Guambi debido a que los materiales gruesos se asientan sobre arcilla bastante impermeable.

ESTUDIO DETALLADO

A P T I T U D	Clase	Superf.	%	Subclase	Superficie	%
A P T A S	2	2.704.15	41.12	2d	772.50	11.75
				2sd	1931.65	29.37
	3	3.133.20	47.64	3s	88.30	1.34
				3d	69.00	1.05
				3sd	2.975.90	45.25
A P T I T U D				4Psd	92.00	1.40
L I M I T A D A	4	709.8	10.79	4Fsd	59.80	0.91
				4Rsd	558.00	8.48
N O A P T A S	5	29.0	0.44	5sd	29.00	0.44
T O T A L		6.576.15	100%	-	6.576.15	100%
<u>ESTUDIO SEMIDETALLADO</u>						
A P T A S	2	4.347.6	55	2s	522.8	6.61
				2sd	3.824.8	48.39
	3	3.606.8	45	3s	191.2	3
				3sd	3.415.6	42
T O T A L		7.954.4	100%	-	7.954.4	100%

6.2. Recomendaciones .

- a) La fertilidad baja de los suelos hace necesaria la adición periódica de cantidades moderadas de abono de cuadra, verde y fertilizantes químicos; con el fin de mejorar las condiciones físicas de los suelos y el nivel de fertilidad.
- b) Es necesaria la planificación de un sistema nacional de cultivos, con rotaciones en las que se incluya gramíneas y leguminosas a fin de mantener el equilibrio nutricional de los suelos , para lo cual se adjunta un patron de cultivos, técnicamente consultado.
- c) La piña, un cultivo tradicional en el área y de secano, puede extenderse a una amplia zona de suelos arenosos; con la aplicación de riego suplementario.
- d) La construcción de sistemas de drenaje son necesarias; pero surge un inconveniente en su planificación: la época de mayor necesidad de éstos drenajes es en invierno y al producirse la inundación del área primeramente se hace inoperante el sistema y luego se corre el riesgo de su destrucción.
Otro factor es, que durante el verano el sistema no funciona, debido a que el nivel freático desciende bruscamente; lo que accionaría un impedimento para el desarrollo de una amplia gama de cultivos en grandes extensiones.
- e) Las áreas de drenaje deficiente, en las que permanecen el agua en la superficie por mucho tiempo después de la época lluviosa; bastante arcillosas, podrían ser aprovechadas con cultivos de arroz.
- f) El problema de la napa freática y la formación de falsas capas de agua por acción de los riegos; puede controlarse con el manejo racional del riego, y la dotación de láminas adecuadas para cada cultivo.
- g) Toda el área de estudio reúne buenas condiciones edáficas para la implantación de un sistema de riego durante la época de verano o seca.

- h) Todos los cultivos seleccionados en el "patron de cultivos " pueden ser desarrollados individualmente en mayor o menor extensión, según sus exigencias de suelo; y, de acuerdo a la clasificación agrológica.

- i) Mediante la aplicación del riego, puede obtenerse dos cosechas anuales en todas las tierras del proyecto; aun en las áreas inundables todo el tiempo, por la posibilidad de repetir el cultivo del arroz.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ECUADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1974. Guía y claves para la descripción de perfiles de suelos de la FAO. Quito. 89 p.
2. GORTAIRE, G., CARDENAS CRUZ, M. y VIVANGO DE LA TORRE, O. Guía para el uso del croquis ecológico del Ecuador; Estudio Preliminar. Quito - IERAC, S.f. p 28.
3. MANACORDA, H. 1976. Informe final de edafología (no publicado). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. pp.4-5.
4. QUITO, INSTITUTO ECUATORIANO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1974. Clasificación climática de Thornthwaite. Interpretación realizada por Galo Cisneros y Hector Salvador. Quito, pp. 3-7
5. ----- . 1974. Balance hídrico de varias localidades ecuatorianas p.40.
6. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1973. Soil conservation service. Washington D.C. pp 330.
7. VENEZUELA, MINISTERIO DE AGRICULTURA CRÍA. 1965. Manual de clasificación de tierras con fines de riego. Traducido por Antonio Estrada. Caracas. pp. 1-40.

A P E N D I C E

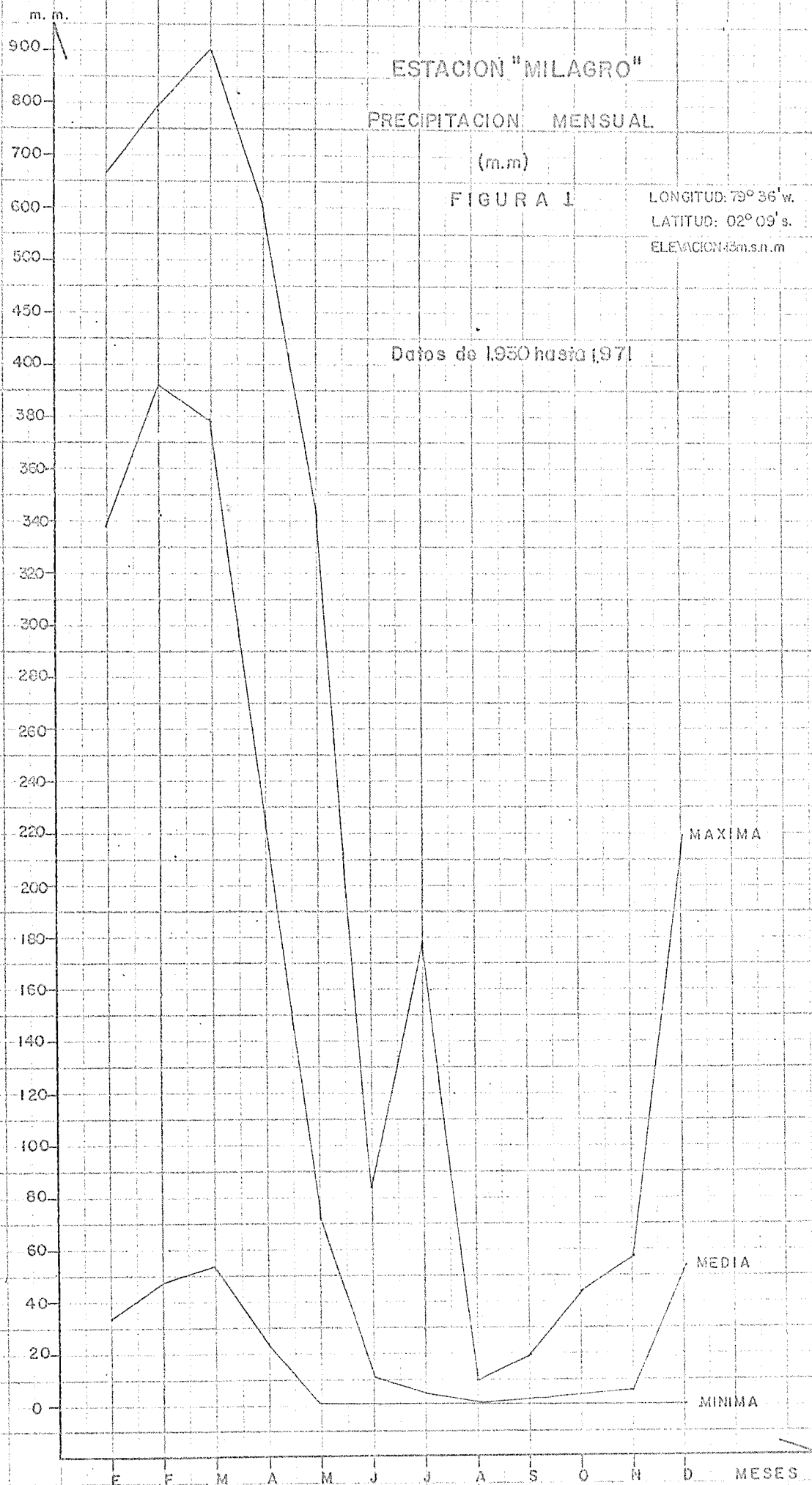
LATITUD : 02°09' S
 ELEVACION : 13 m.s.n.m.

RESUMEN CLIMATOLÓGICO

C U A D R O I

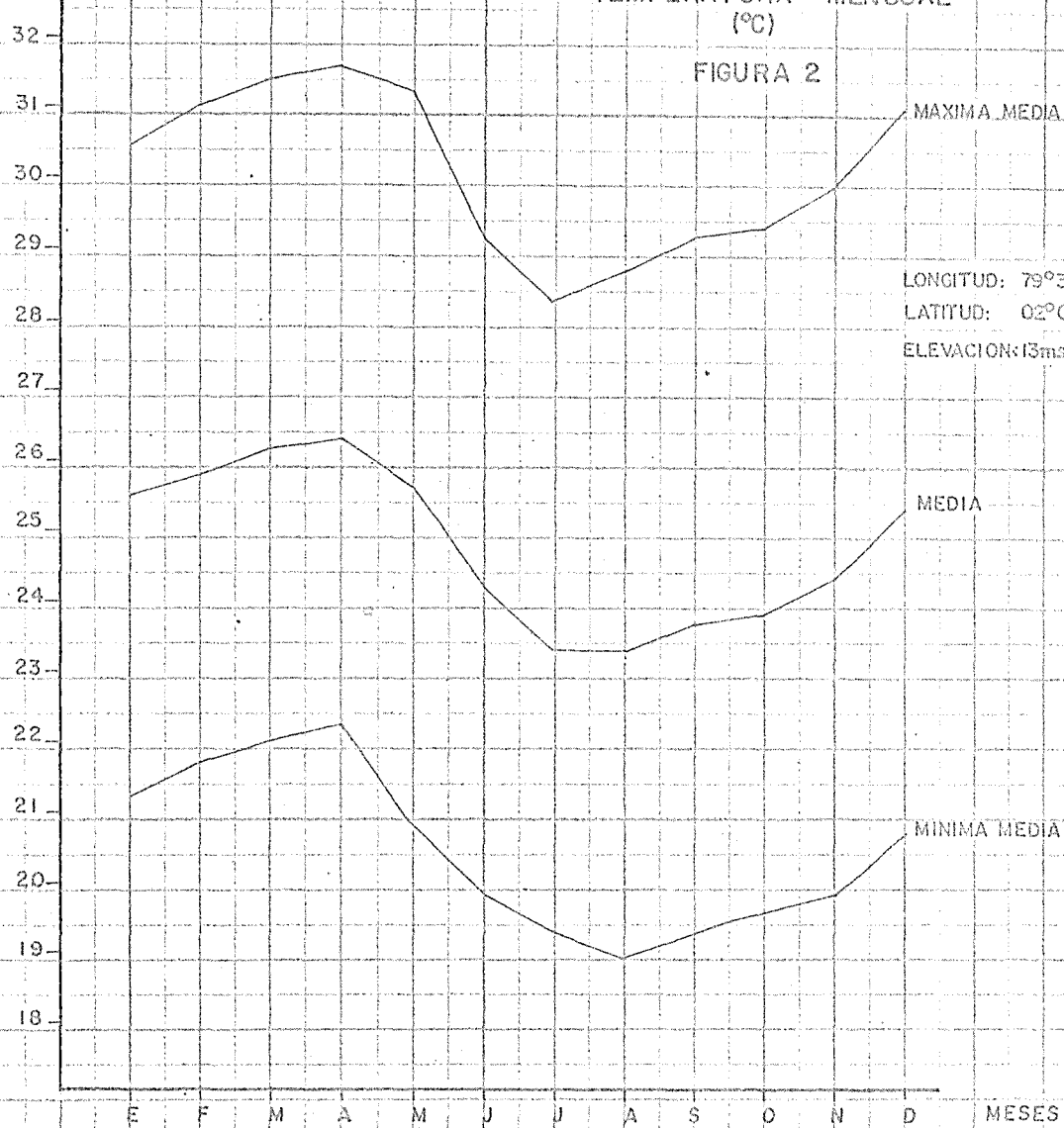
Años 1930 - 1970

MESES	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)			HUMEDAD RELATIVA %	EVAPORACION TANQUE "A" (m.m.) (1968-1971)	P R E C I P I T A C I O N (m.m.)				HELIOFANIA		VIENTO 13 h m/seg.	NUBOSIDAD (octavos)
	Máxima Media	Mínima Media				Suma Mensual (1921-1970)	Numero de días con lluvia	Máxima en 24 horas	Fecha de la Máxima	Horas y Décimos Total	%		
Enero	25.5	30.4	21.2	85	125.8	352.0	19	122.4	9/73	92.6	25	2.0	7
Febrero	25.6	31.0	21.7	87	111.8	340.0	19	99.1	24/73	90.0	27	1.9	7
Marzo	26.2	31.4	22.0	87	124.3	369.0	17	134.1	20/72	122.9	33	1.9	7
Abril	26.3	31.4	22.2	85	117.8	249.0	13	106.1	28/75	144.8	40	1.9	6
Mayo	25.6	30.8	20.8	85	110.7	78.0	7	60.3	16/69	101.6	27	1.8	6
Junio	24.2	29.1	19.7	86	94.5	11.0	2	29.3	10/72	64.9	18	1.8	6
Julio	23.3	28.3	19.3	85	95.7	4.0	1	0.7	16/67	68.8	16	2.0	7
Agosto	23.3	28.7	18.9	83	107.6	1.0	1	1.4	29/72	72.9	19	1.9	7
Septiembre	23.7	29.2	19.3	82	127.1	2.0	1	2.5	17/73	81.2	22	2.2	7
Octubre	23.8	29.3	19.6	82	120.6	4.0	1	3.9	2/68	64.2	17	1.9	7
Noviembre	24.3	29.9	19.8	89	117.3	5.0	1	4.7	18/71	67.6	19	1.4	7
Diciembre	25.3	31.0	20.7	80	138.4	51.0	4	77.5	7/72	90.7	24	1.9	7
ANO	24.8	30.0	20.4	84	1391.6	1466.0	86	134.1	III-20/72	1054.8	24	1.9	7



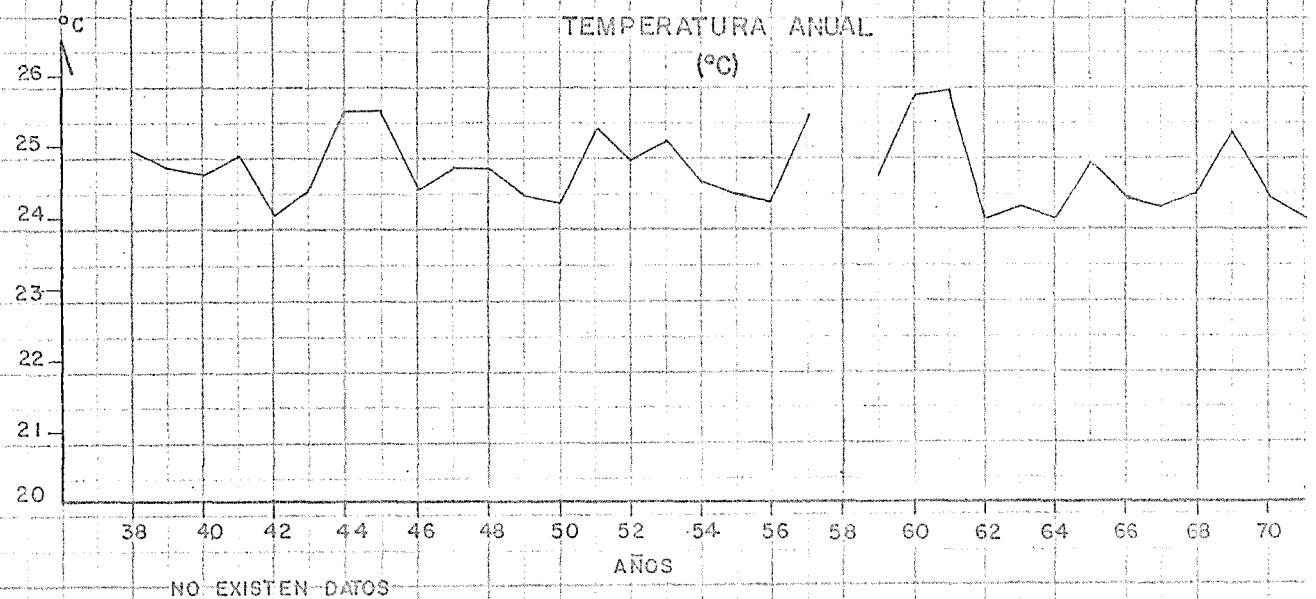
ESTACION "MILAGRO" TEMPERATURA MENSUAL (°C)

FIGURA 2



LONGITUD: 79°36'w
LATITUD: 02°09's
ELEVACION: 13mm.

TEMPERATURA ANUAL (°C)



NO EXISTEN DATOS

HUMEDAD RELATIVA ANUAL (%)

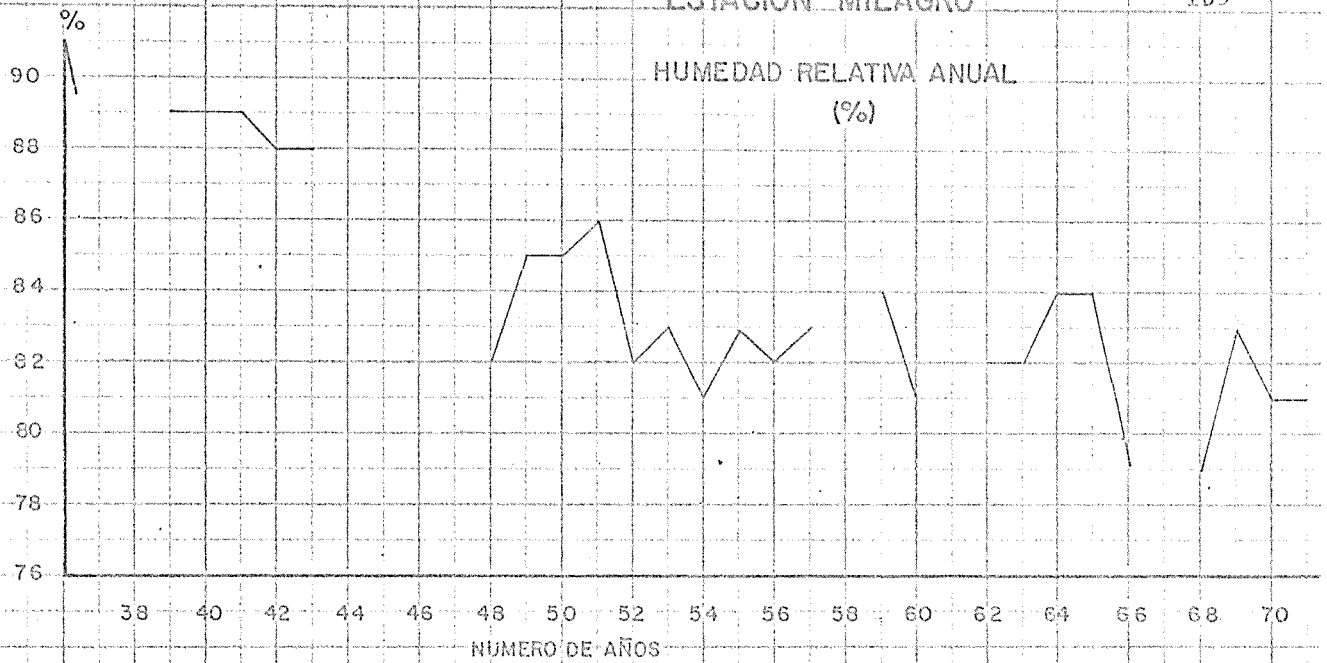
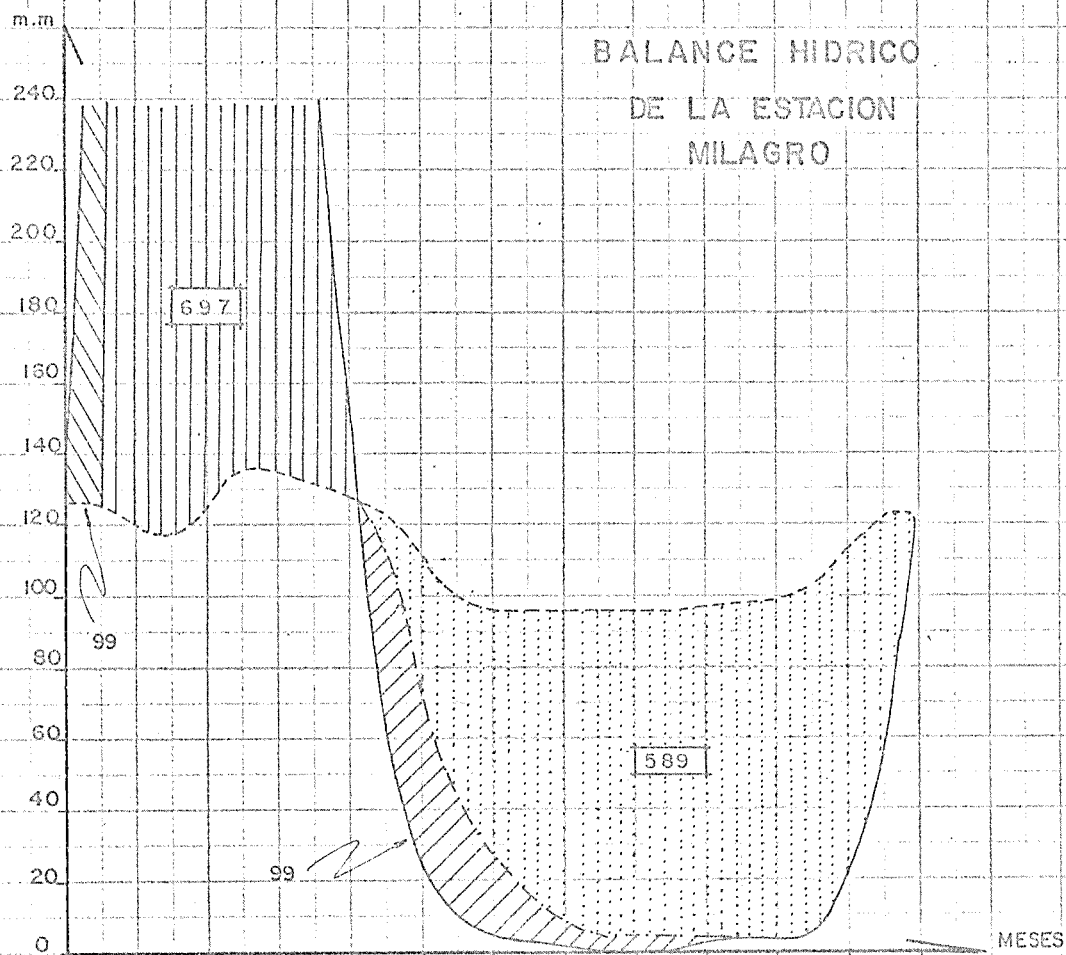


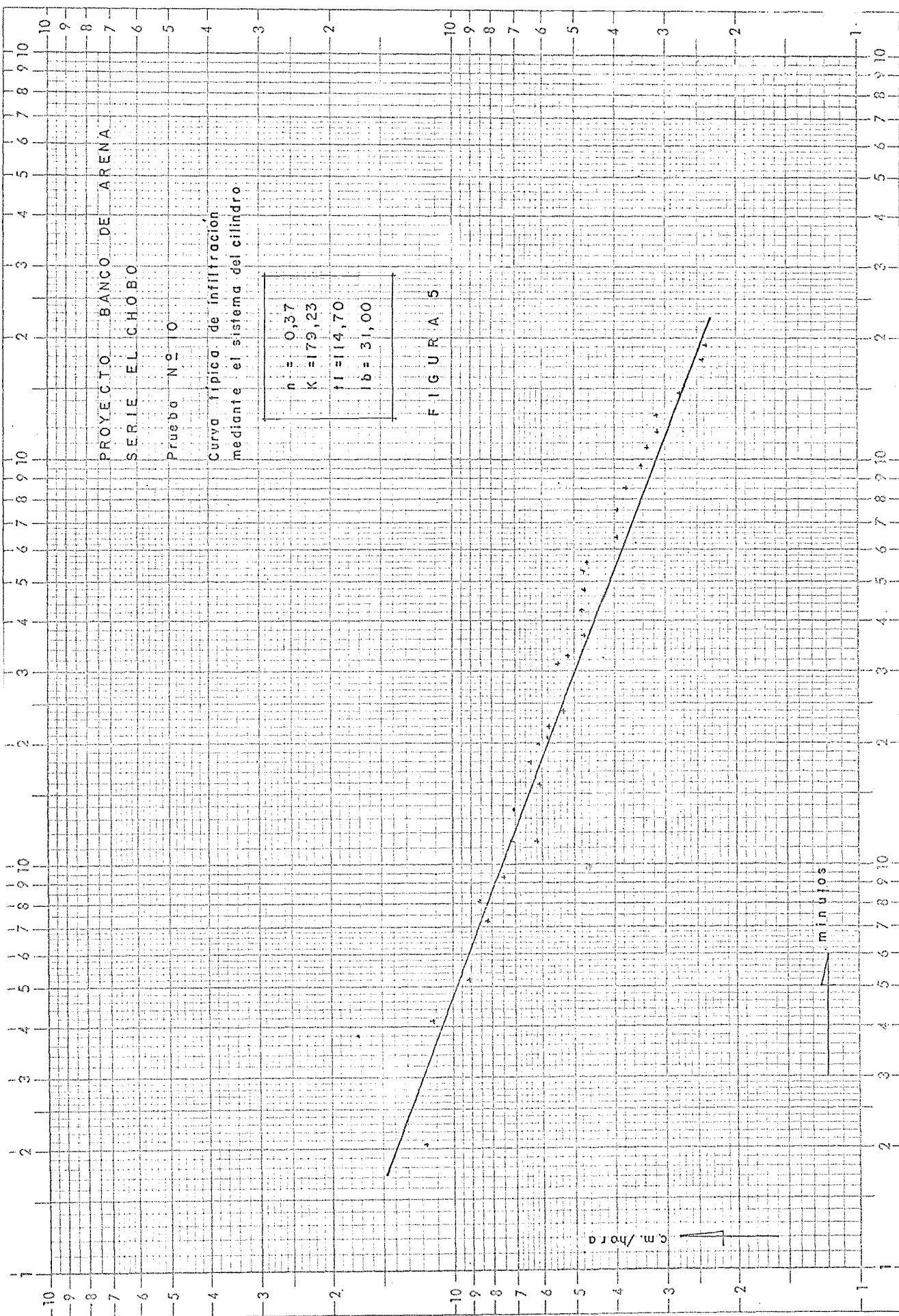
FIGURA 3

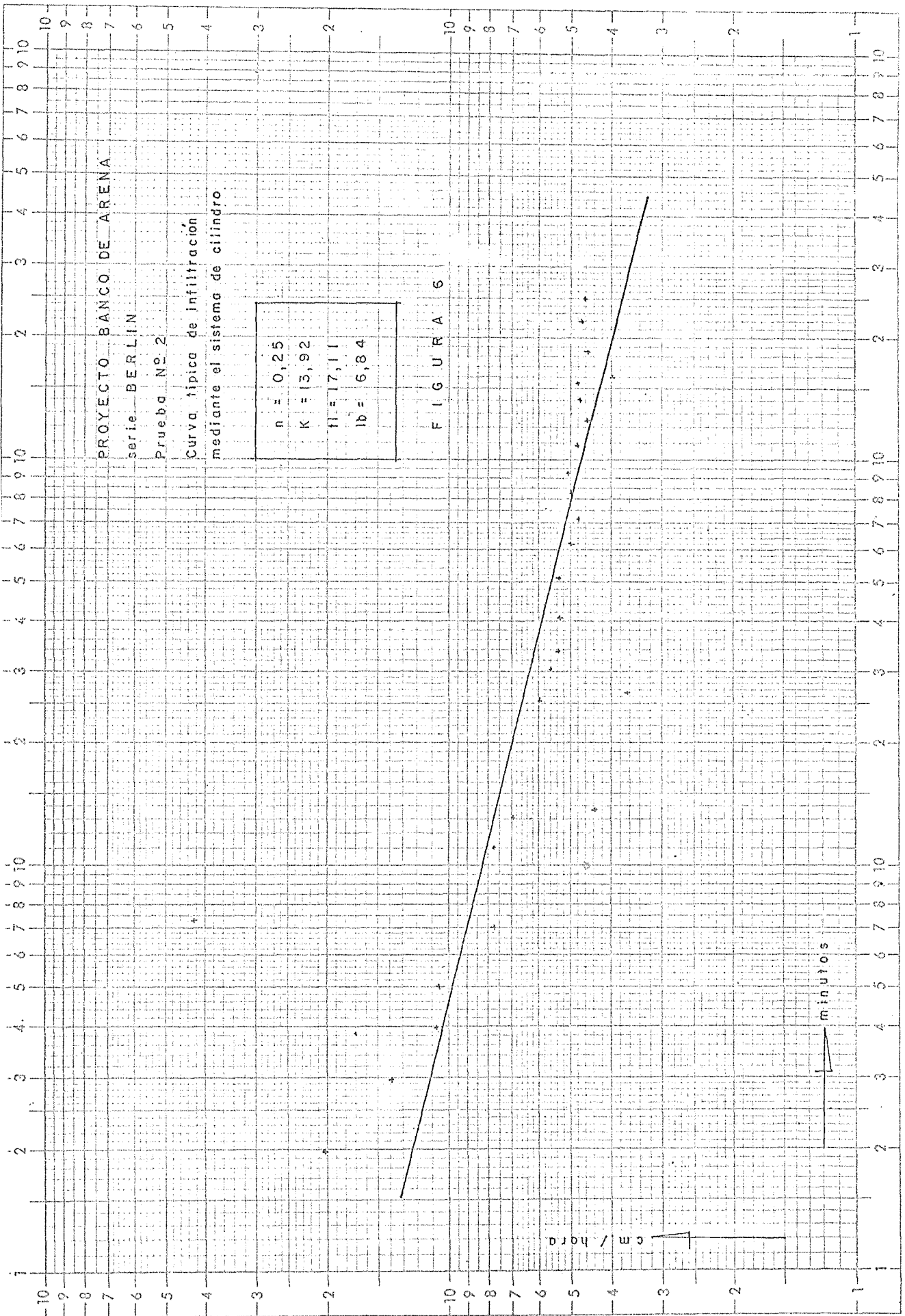
BALANCE HIDRICO DE LA ESTACION MILAGRO

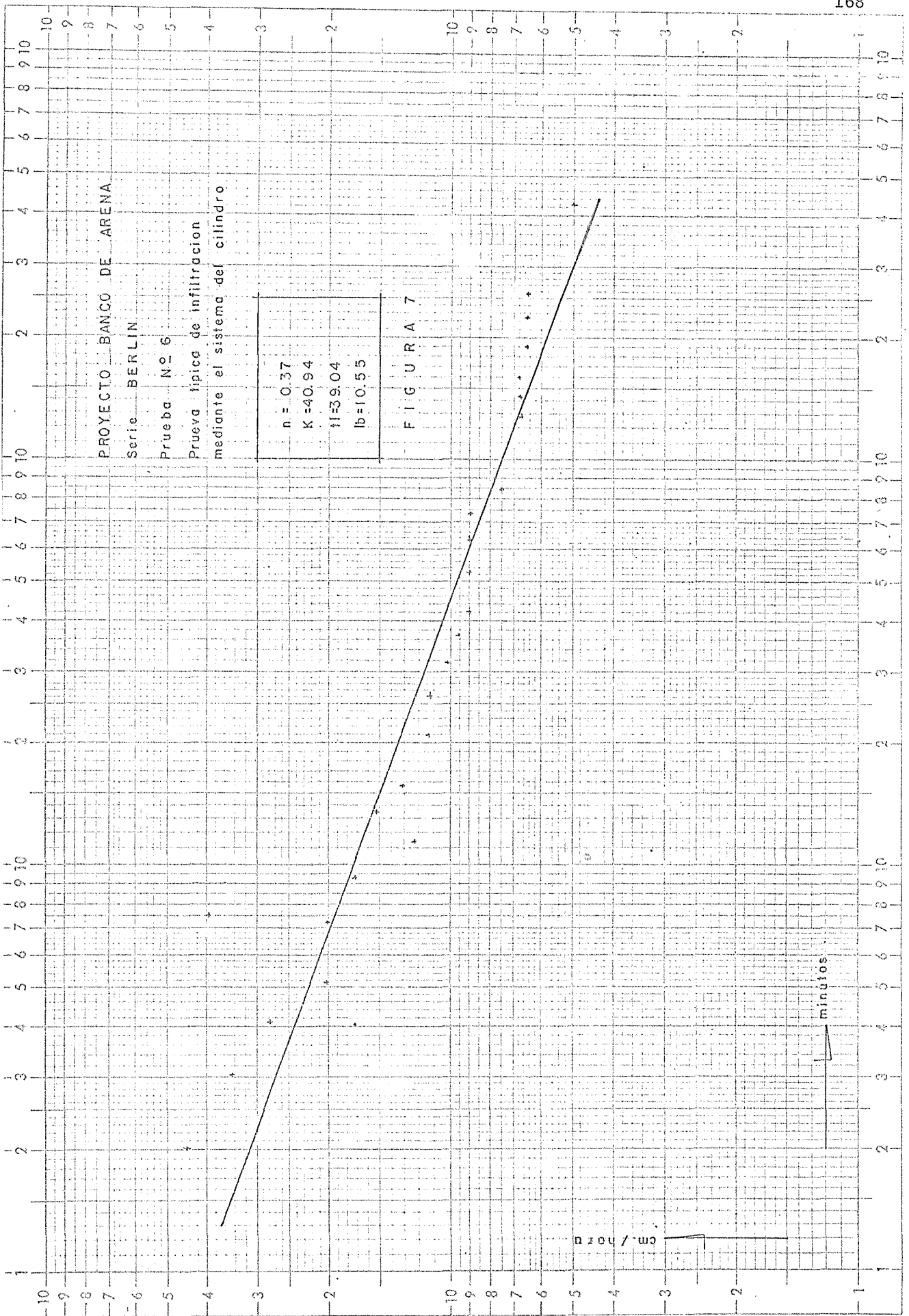


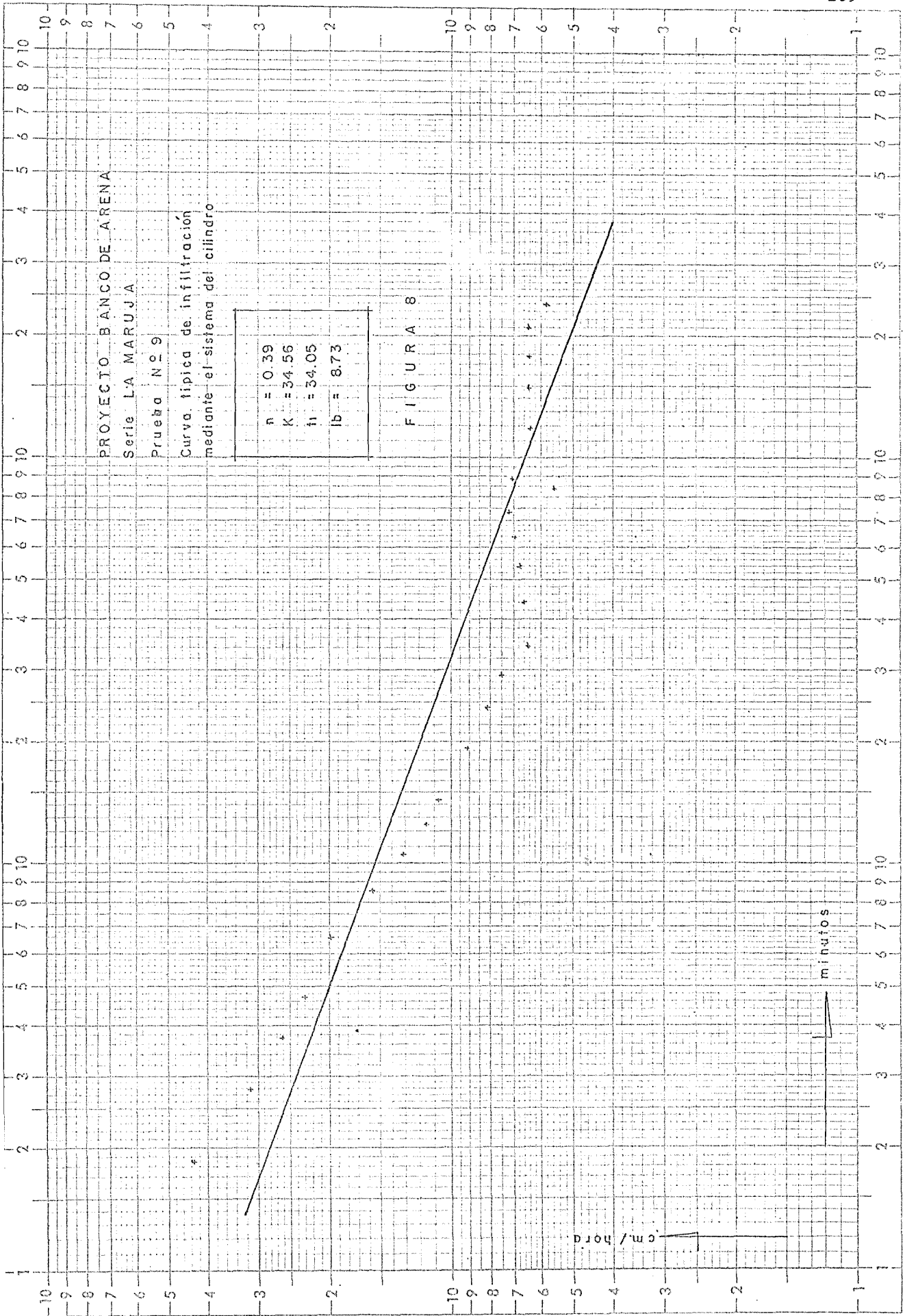
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
												Precipitación	1466	m. m.
												Evapotranspiración Potencial	1358	m. m.
												Evapotranspiración Real	769	m. m.
												Exedente de agua	697	m. m.
												Deficiencia de agua	589	m. m.
												Humedecimiento del suelo	99	m. m.
												Consumo hídrico	99	m. m.

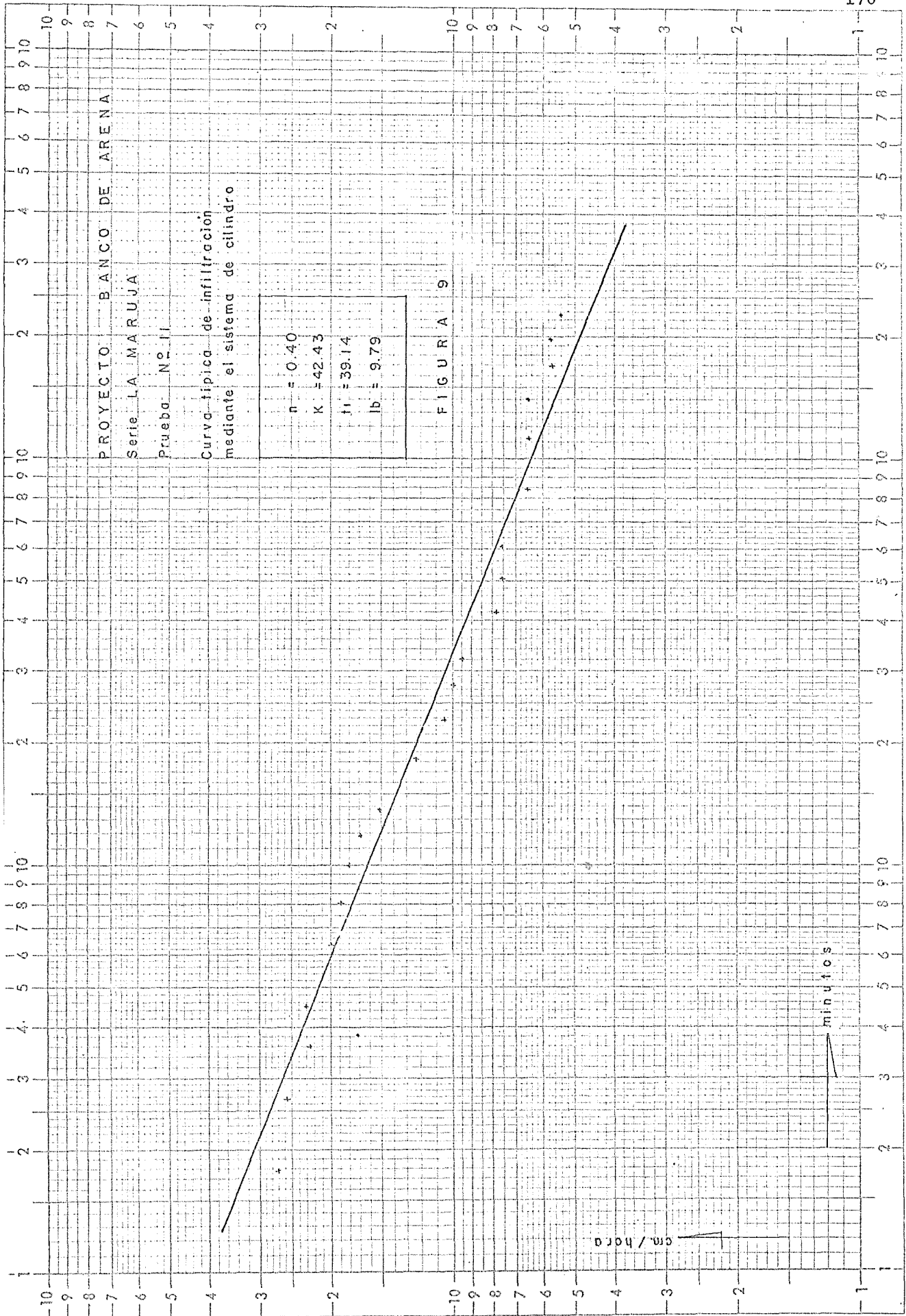
FIGURA 4

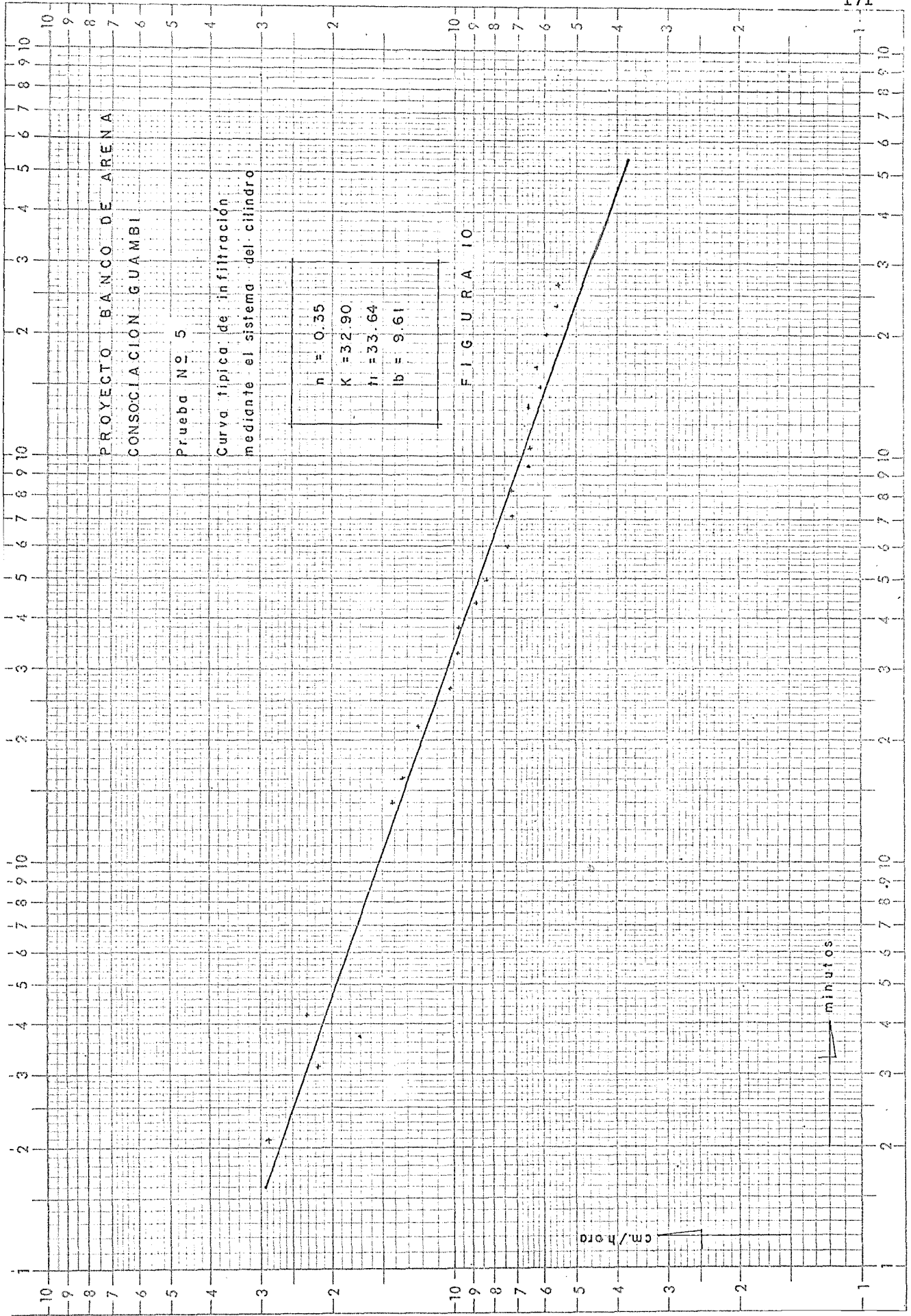


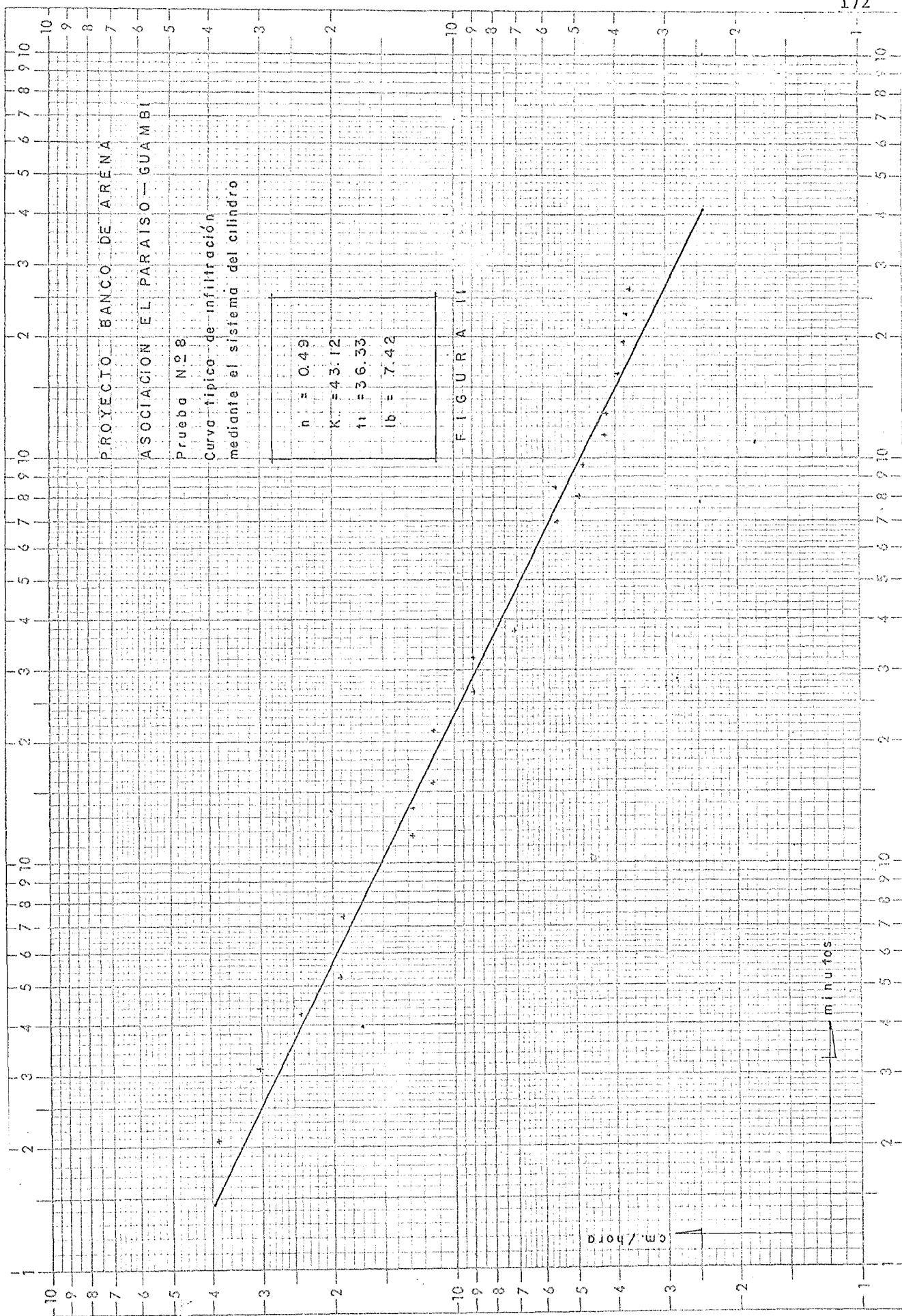


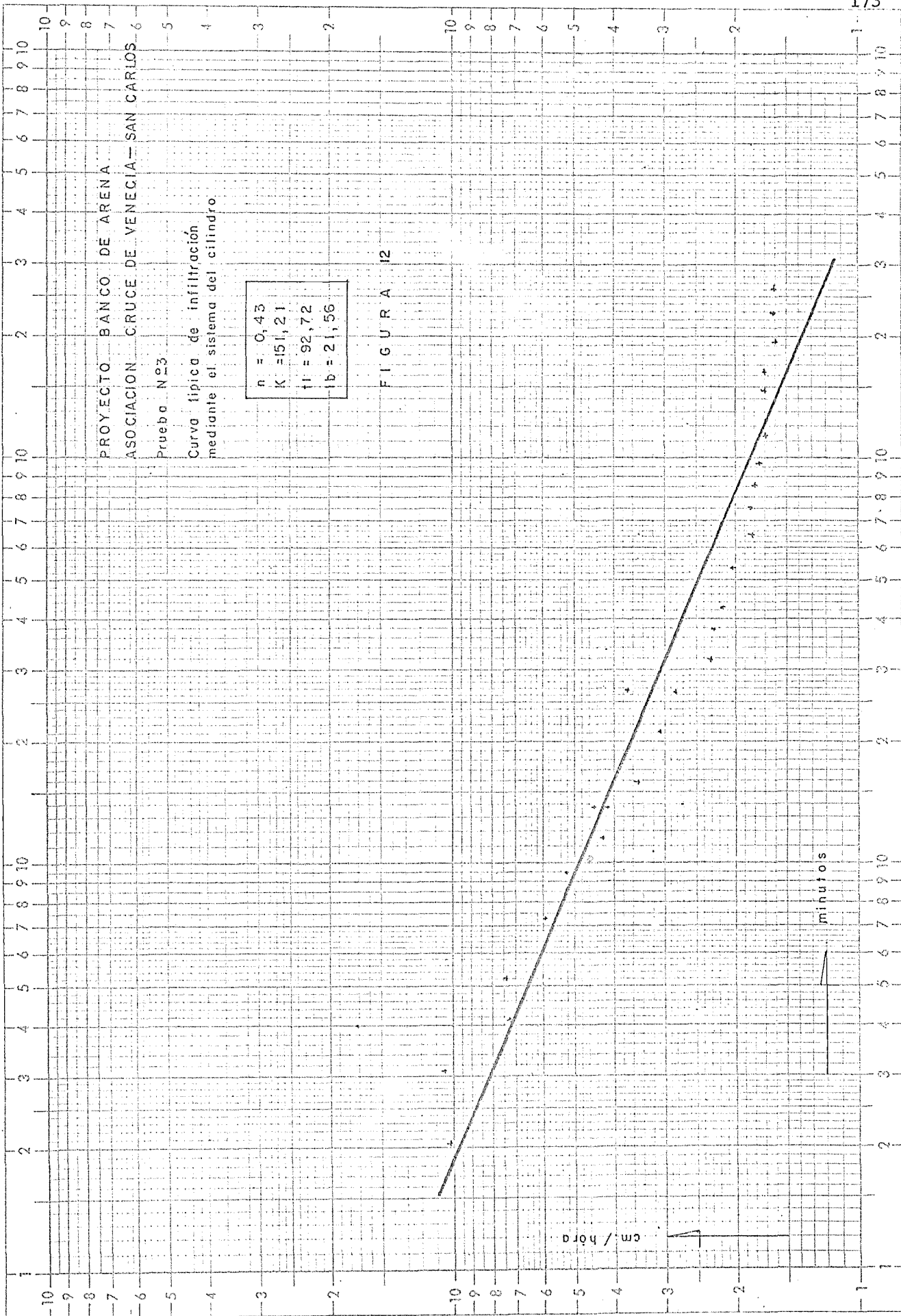












PROYECTO "YAHUACHI - BANCO DE ARENA"

PLAN DE CULTIVOS

Investigación y Normas

Estudio Edafológico

CUADRO 13

CULTIVOS	CLASE	%	M E S E S												%	SUPERFICIES				
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Acumulado	NETAS	ACUMULADAS		
Cana de Azúcar	3	2,4																24	3.500	3.500
Frutales	3	2,7																2,7	3.798	3.798
Pastos	3-4	14,8																14,8	2.147	2.147
Maiz - Soya	2	9																18	1.281	2.562
Algodón - Ajonjolí	2	6,5																13	950	1.900
Piña	2	5,5																5,5	800	800
Huerta	2	11,7																11,7	1.700	1.700
Yuca	2	2																2	300	300
Mani - Maiz	2	5																10	730	1.460
Maiz - Frejol	2	9																18	1.290,3	2.580,6
Arroz	3	9,8																19,6	1.423	2.846
T O T A L	—	100																139,3	14.501,1	20.175,4