

P30
9475



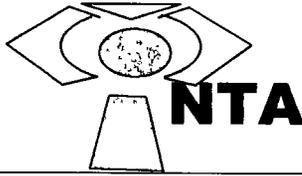
*Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria Tel 296-24-95, Fax: 296-08-58
Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras Tel 296-2586*

**ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS PARA PALMA ACEITERA EN
LOS CANTONES DE GUÁCIMO Y POCOCÍ, PROVINCIA DE LIMÓN**

Elaborado por:

Ing. Agr. Oscar Gómez Vega, Ph.D

**San José, Costa Rica
ENERO, 2003**



*Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria Tel 296-24-95. Fax 296-08-58
Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras Tel 296-2586*

**ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS PARA PALMA ACEITERA EN
LOS CANTONES DE GUACIMO Y POCOCÍ, PROVINCIA DE LIMON**



6 - JUN 2009

Elaborado por:

Ing. Agr. Oscar Gómez Vega, Ph.D

**San José, Costa Rica
ENERO, 2003**

INDICE

	Página
INDICE	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	1
1. PRESENTACION	2
2. ASPECTOS GENERALES	3
2.1 Generalidades	3
2 1 1 Localización y Extensión	3
2.2 Clima	3
2.2 1 Precipitación	4
2 2.2 Temperatura	4
2.2.3 Humedad Relativa	4
2 2 4 Brillo solar	4
2 2.5 Clasificación Ecológica	5
2.3 Fisiografía y drenaje natura	5
2 4 Geomorfología	6
2 5 Geología	6
2.6 Suelos	6
2 7 Uso Actual	7
2.8 Población y Vías de Comunicación	7
3. METODOLOGIA	8
3 1 Levantamiento de suelos	8
3.1.1 Generalidades	8
3 1 2 Trabajo de campo	8
3.1.2 .1 Barrenada simple	8

3.1.3	Clasificación de Suelos	9
3.1.3.1	Criterios de mapeo	9
3.1.4	Criterios de Clasificación Taxonómica	10
3.2.	Metodología para determinar Capacidad de Uso de la Tierra	11
3.2.1	Generalidades	11
3.2.2	Clases de Capacidad de Uso de la Tierra	11
3.2.3	Subclases de Capacidad de Uso de la Tierra	11
3.2.4	Unidades de Manejo	12
3.3	Métodos de Análisis Físicos, Químicos utilizados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería	13
4.	CARACTERIZACION MORFOLOGICA, FISICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS	14
4.1	Caracterización Morfológica, Física y Química de los Suelos	14
4.1.1.	Bloque Aurora	14
4.1.2.	Bloque San Gerardo	37
4.1.3	Bloque Los Ángeles	39
4.1.4	Bloque Balastre	46
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1	Conclusiones	46
5.2	Recomendaciones	46
6.	BIBLIOGRAFIA	49

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1

Promedios mensuales y anuales de algunos datos
climáticos de la Estación Meteorológica de Río Jiménez

5

COLABORADORES

En el levantamiento de campo se contó con la colaboración del siguiente personal:

- Sr. Jorge Vásquez R
- Sr. Miguel Morales S
- Sr Gerardo Meneses
- Sr. Oliver Murillo Guevara

El Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio del Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras de la Dirección de Investigaciones Agropecuarias corrió con todos los gastos de este estudio El Instituto de Desarrollo Agrario suministró los viáticos para dos funcionarios.

RESUMEN

El trabajo se realizó en fincas de agricultores ubicados en la Aurora, San Gerardo y los Ángeles y Irlanda del cantón de Guácimo lo mismo que en Balastre cantón de Pococí de la Provincia de Limón a 10- 15 msnm, con un promedio de temperatura de 25° C y 3610 mm de precipitación anual. (Estación Meteorológica de Río Jiménez). El estudio se concluyó en el mes de enero del 2003. El área estudiada fue de aproximadamente 625 has y el objetivo primordial fue el de determinar la potencialidad de las tierras para el Cultivo de Palma aceitera sobre la base de la experiencia del autor

Las metodologías parcialmente utilizadas fueron las recomendadas en el manual de CIAF, (1975), Soil Taxonomy USDA, (1999) y la Metodología para determinación de la Capacidad de Uso de la Tierra MAG-MIRENEM,(1995). Metodología de Aptitud de Palma 1986

La densidad de observaciones fue de 10/km².

En el estudio se hacen recomendaciones generales para cada una de las fincas según sea su Capacidad de Uso de la Tierra. También se dan recomendaciones generales sobre fertilización en estos suelos

PRESENTACION

El trabajo se realizó a solicitud de Dirección Regional de la Región Huetar Atlántica para estudiar a nivel de sitio fincas de Agricultores enlistados con posibilidades de sembrar Palma, a pesar de que no se solicitó ningún detalle del Estudio Edafológico, este fue un Semidetalle, pero sin análisis físico químicos de suelos, para caracterizar los suelos se tomaron perfiles del Estudio de Tahal Consulting Eng Ltda el cual servirá como guía para tomar decisiones sobre el uso y manejo de las fincas.

El área de estudio se ubica en la En los poblados de San Gerardo, La Aurora, Irlanda y los Ángeles de Guácimo y en Balastre del Cantón de Pococí

En el Capítulo 2 se describen las principales características de la zona de estudio, entre las que destacan la información climática, geomorfológica, geológica, suelos, uso actual de la tierra, entre otras

El capítulo 3 se refiere a la metodología de trabajo.

En el capítulo 4 se describen las principales características de los suelos encontrados en cada una de las fincas, también se describen algunos perfiles representativos de suelos tomados de las unidades de mapeo tomadas del Estudio de TAHAL, detallando las características morfológicas físicas y químicas, así como la capacidad de uso de los suelos encontrados

El estudio se realizó con la finalidad de responder a los siguientes objetivos:

1. Describir las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos.
2. Determinar la capacidad de uso de las tierras para el cultivo de Palma Aceitera.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1 Generalidades

2.1.1 Localización y extensión

Según la División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica el área de estudio se ubica en los Cantones de Guácimo y Pococí Provincia de Limón, en los poblados de San Gerardo, La Aurora, Los Ángeles y Irlanda y Balastre.

Geográficamente se localiza entre las coordenadas de Lambert 250-261 y 583 - 593 de las hojas cartográficas Agua Fría, Guácimo, California, Parismina y en las coordenadas 258-260 y 535- 536 de la hoja Río Sucio, escala 1:50.000 del IGN, de diferentes fechas

Al ser un grupo de fincas dispersas no se consignan los límites ya que todas son fincas de particulares Según los cálculos de las áreas aportadas se estudiaron aproximadamente 625 has.

El área de estudio dista unos 30 Km del centro de Guácimo por camino de lastre de mal a regular estado

2.2 Clima

Para ilustrar la información climática de la zona de estudio se presentan los datos suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional de la estación de Río Jiménez, ya que donde se ubica el área de estudio no se dispone de información climática A continuación se hace un desglose de algunos de los componentes del clima.

2.2.1 Precipitación

El promedio anual de precipitación es de 3610 mm, siendo los meses de marzo febrero y los más secos con 181 y 162 mm. Respectivamente, y noviembre y diciembre los más lluviosos con 543 y 457 mm respectivamente

2.2.2 Temperatura

En general las temperaturas son bastante calurosas todo el año. La temperatura promedio es 25° C; la máxima se registra en el mes de abril con 25.5 ° C y la mínima en los meses de noviembre y diciembre con 24.5 ° C. **(véase cuadro N°.1).**

2.2.3 Humedad relativa

Los registros de humedad relativa muestran un promedio de 90 % con un máximo de 93 % en el mes de julio y un mínimo de 85 % en el mes de marzo. **(Véase cuadro N°.1).**

2.2.4 Brillo solar

El área de estudio tiene un promedio de 4.1 horas sol día con un máximo de 4.7 horas sol día en el mes de marzo y un mínimo de 3.3 horas sol día en el mes de junio. **(Véase cuadro N°.1).**

Cuadro N° 1. Promedio de algunos datos meteorológicos de la Estación Meteorológica Río Jiménez. ubicada a 10 m.s.n.m., registros de 13 años

Mes	Pecip. mm	Temp. °C	Humedad Relat.	Brillo solar Hrs./sol., 1 /
Enero	262	24.5	90	4.6
Febrero	162	25.8	87	4.6
Marzo	181	26.0	85	4.7
Abril	217	26.5	87	4.6
Mayo	246	25.0	91	4.5
Junio	303	25.0	91	3.3
Julio	416	25.5	93	3.4
Agosto	342	25.0	92	3.9
Setiembre	227	24.5	91	4.1
Octubre	257	24.5	91	3.6
Noviembre	543	24.0	91	3.6
Diciembre	457	24.0	92	4.2
TOTAL	3610	25.0	90	4.1

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 1998

1 / Registros de Estación Los Diamantes

2.2.6 Clasificación ecológica

Con base en el mapa de Zonas de Vida de Costa Rica a escala 1.200.000, elaborado por el Centro Científico Tropical, al área donde se encuentra ubicada la zona de estudio pertenece a la zona de vida Bosque húmedo Tropical.

2.3 Fisiografía y drenaje natural

La zona de estudio se encuentra en la Llanura Aluvial del Atlántico, la cual se combina con una serie de lomeríos muy bajos.

Los ríos Sierpe y Jiménez se convierten en los principales drenajes naturales del área de estudio

2.4 Geomorfología

El área estudiada se enmarca geomorfológicamente dentro la unidad conocida como Llanura Aluvial – Zona Distal (Madrigal y Rojas, 1980.

Constituida por las llanuras meándricas de los Ríos Tortuguero, Jiménez, Parismina y Pacuare.

La topografía generalmente es plana, con algunos sitios de topografía ondulada. Madrigal explica la presencia de las ondulaciones son ocasionadas porque la mayor parte de estas son ocasionadas por el palo relieve que corresponde con tobas y corrientes de lodo en alto grado de meteorización. Por efectos de erosión y movimiento tectónico la forma de relieve se presenta como lomeríos bajos de pendiente suave sobre las cuales se han depositado ulteriormente materiales aluviales recientes

2.5 Geología

Según Madrigal y Rojas (1980), Desde el punto de vista litológico, la composición mineralógica de los materiales arrastrados por los ríos de las cordilleras montañosas y depositados en las llanuras aluviales difieren estructuralmente. Esta diferencia se manifiesta en las propiedades físico- químicas de los suelos que se han originados de materiales litológicos diferentes.

La mayor parte de los suelos son originados sobre sedimentos aportados por el macizo volcánico, son de texturas mediana a media gruesa, de profundidad variable, en casos con características ándicas de reducida fertilidad.

2.6 Suelos

Según Tahal (2000), los suelos predominantes en las zonas bajas son Typic Eutrudepts asociados con Fluvaquentic Eutrudepts, Typic y Aeric Endoaquepts y Typic Hapludults.

Gómez V O. (1991) Encontró suelos pertenecientes a los ordenes de los Inceptisoles (Andic Dystrudepts y Aeric Endoaquepts) Entisoles, Andic Udifluvents

2.7 Uso actual de la tierra

El reconocimiento del uso actual se hizo al momento del levantamiento de suelos, determinándose que en la actualidad gran parte del área de estudio está cubierta por pastos, en menor grado por bosque secundario en las orillas de los ríos. Pero la principal característica es que es una zona muy deforestada.

2.8 Población y vías de comunicación

En el área de estudio se encuentran poblados como San Gerardo, Los Ángeles, el cual dista unos 3- 4 Km de los otros lugares, aquí se cuenta con algunos servicios básicos como son: agua potable, electricidad, iglesia y escuela etc. Pero a unos 25 Km. de ahí se encuentra Guácimo que tiene la mayoría de servicios básicos

Hasta las fincas se puede llegar en vehículo, ya que este es transitable durante todo el año, a pesar de que existen tramos de un camino muy deteriorados, que llega muy cerca de las fincas.

3. METODOLOGIA

3.1 Levantamiento de Suelos

3.1.1 Generalidades

El estudio de suelos se realizó a nivel semidetallado, para ello se realizaron un total de 63 observaciones y se tomaron 4 calicatas del Estudio de TAHAL

El nivel de generalización utilizado fue el sub grupo, la unidad cartográfica utilizada por TAHAL fue la Asociación y la Consociación

Como material cartográfico básico se utilizó las hojas topográficas de Agua Fría California Guácimo, Parismina y la de Río Sucio, 1981 Para el levantamiento de suelos se utilizó una fotocopia sin escala de un mapa base escala 1: 50.000, aportado por un agricultor, ya que no se aportó ningún tipo de información catográfica básica

3.1.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en las fincas de los agricultores enlistados previamente establecidas. Como las fincas no disponían de planos hubieron dificultades para la ubicación de las observaciones. Para más o menos orientarnos tuvimos que recurrir al GPS y al conocimiento de un baqueano que tenía de la zona. Las observaciones se realizaron mediante levantamiento libre, con una densidad promedio de observaciones 10/km²

En el presente estudio se realizaron los siguientes tipos de observaciones:

3.1.2.1 Barrenada simple

Son perforaciones con una profundidad de 120 cm. que se realizan con barreno (tipo holandés) en los sitios previamente ubicados en el terreno según el método descrito Este tipo de observación se usa también para delimitar las unidades cartográficas

En estas observaciones se señala la ubicación, se separan los distintos horizontes genéticos que componen el perfil del suelo y se caracterizan en cuanto a su nomenclatura genética, textura, tixotropía, color, presencia de estratos compactos y permeabilidad, también se describen otras características importantes como pendiente y uso actual

Del Estudio de Suelos de TAHAL se tomaron los resultados de los análisis físicos y químicos realizados en el laboratorio y se hizo la descripción de los suelos.

3.1.3 Clasificación de Suelos

3.1.3.1 Criterios de mapeo.

Como unidades de mapeo se utilizaron Consociación y la Asociación, en esta última se consideran dos o más componentes disímiles que pueden ser cartografiados por separado a la escala del estudio según la generalización adoptada en el levantamiento de suelos, en la primera al menos 75 % de los suelos pertenecen a la misma unidad taxonómica, el otro 25 % son suelos disímiles.

Para fijar los límites en el campo y determinar el concepto central de la Asociación y Consociación, TAHAL consideró la relación existente entre las características: profundidad efectiva, textura superficial, textura subsuperficial, drenaje, pendiente, riesgo de inundación, pedregosidad y desarrollo genético.

3.1.4 Criterios de clasificación taxonómica

Los suelos fueron clasificados taxonómicamente con base en la taxonomía USDA Soil Taxonomy (1999). Para ello se tomaron en consideración los factores edafogénicos que participan en la formación del suelo. Los suelos fueron clasificados en órdenes, subórdenes, grandes grupos y subgrupos

3.2 Metodología para determinar Capacidad de Uso de la Tierra

3.2.1 Generalidades

Para la elaboración de este capítulo se ha tomado como base la metodología propuesta por MAG-MIRENEM (1995), la cual es para cultivos de secano, ya que no contempla los cultivos bajo riego ni aspectos relacionados con tierras de vocación urbanística

3.2.2 Clases de Capacidad de Uso de la Tierra

Según este sistema se utilizan 8 clases de Capacidad de Uso de la Tierra, bajo el siguiente desglose

Clase I, II, III	:	Tierras aptas para actividades agrícolas pecuarias y forestales
Clase IV	:	Tierras para cultivos semiperennes y perennes
Clase V	:	Tierras para pastoreo y manejo forestal.
Clase VI	:	Tierras para uso forestal y cultivos perennes.
Clase VII	:	Tierras para manejo forestal
Clase VIII	:	Tierras para protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre y recreación.

3.2.3 Subclases de Capacidad de Uso de la Tierra

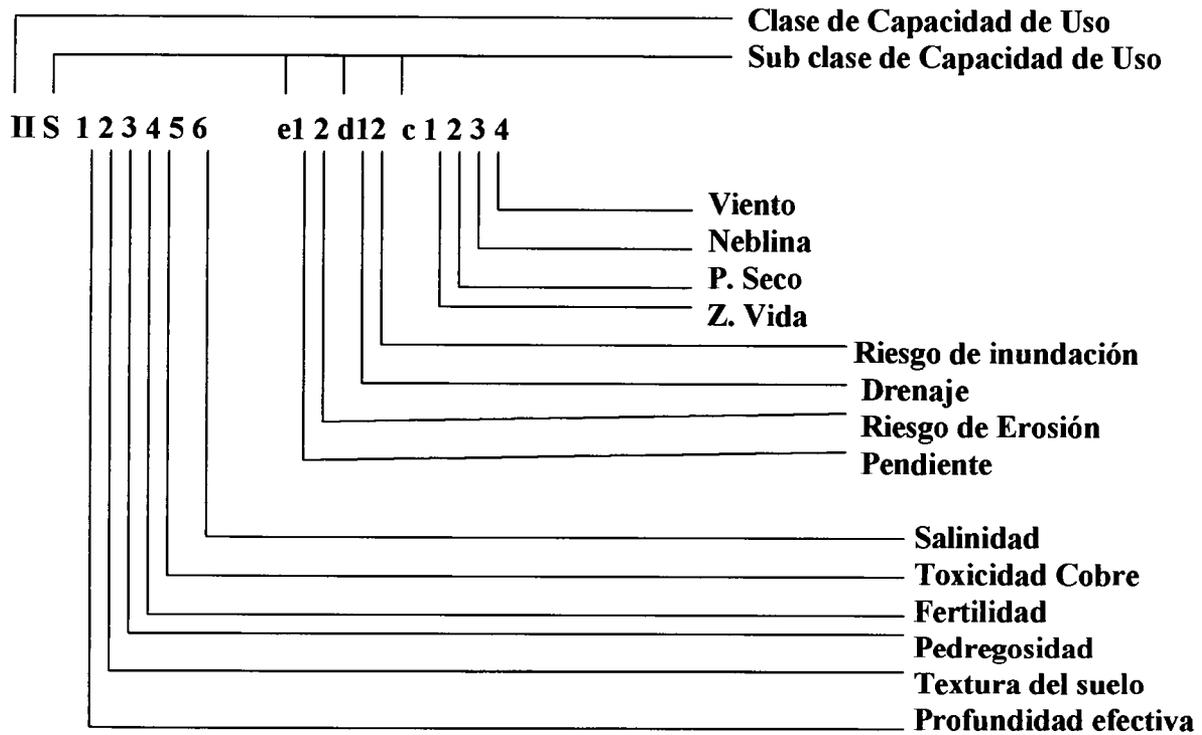
Las subclases se definen por las limitaciones específicas como se detallan a continuación:

- (s) de suelo
- (e) de erosión
- (d) de drenaje
- (c) de clima



3.2.4 Unidades de manejo

La unidad de manejo constituye una subdivisión de las subclases dentro de una misma clase que indica los factores específicos que limitan su utilización en actividades agropecuarias y forestales. Simbólicamente está compuesta por un número romano que indica la clase, una o más letras minúsculas que indican la subclase y uno o más números arábigos como subíndice que indican el factor específico, para la unidad de capacidad de uso.



Ejemplo de (Unidad de Manejo III s1c1)

3.3 Métodos de análisis físico químicos utilizados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Análisis	Método
pH en H ₂ O	Relación 1 2 5
Acidez extraíble	Cloruro de potasio 1N
P-K-Zn-Mn-Cu-Fe	Olsen modificado (NaHCO ₃ , EDTA Superfloc) pH = 8.5
Ca y Mg	Cloruro de potasio 1N
CIC	Acetato de amonio, pH 7 y destilación Kjeldahl
Cationes de intercambio	Acetato de amonio y determinación en absorción atómica.
Materia orgánica	Combustión Húmeda (Walkley y Black)
Granulometría	Análisis mecánico de Bouyoucos con calgón (5 %) e hidróxido de Amonio al 10 %
Retención de humedad	Olla y membrana de presión
Densidad aparente	Volumétrica - gravimétrica
Densidad de partículas	Picnómetro
Hierro y Aluminio	Oxalato ácido
Retención de Fósforo	Blakemore et al

4. CARACTERIZACION MORFOLOGICA, FISICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS

4.1 Caracterización morfológica, física y química de los suelos

En la zona de estudio se identificaron como unidades de mapeo, 3 Asociaciones y 1 Consociación de suelos

Consecuentemente en el área de estudio se determinó como unidades de mapeo las Asociaciones: Aguas Gatas, Socorro, Ángeles y Irlanda y Consociación Sierpe (estos en el sector de Guácimo).

El nombre de la unidad de mapeo así como la descripción y los análisis de suelos se tomaron del Estudio de Suelos y Capacidad de uso de TAHAL, (2000) esto debido a que se dispuso de planos de las fincas.

De los factores formadores de suelo, el material parental, la fertilidad actual, el clima, la pendiente, riesgo de erosión, determinaron las principales características de los mismos, teniendo el drenaje, la terxtura, la topografía, la profundidad efectiva y el riesgo de inundación una marcada influencia en la separación de unidades de mapeo

Taxonómicamente en el ámbito de subgrupo los suelos encontrados se clasificaron principalmente como: Fluvaquentic y Fluventic Eutrudepts. Aeric Endoaquepts, y Typic Hapludults

No se presenta un mapa con una buena distribución geográfica de los suelos por las causas antes señaladas.

A continuación se describen los suelos de cada una de las fincas y en aquellos casos donde existen perfiles cercanos se introducen estos, sin embargo se debe aclarar que

estos no necesariamente corresponden con lo encontrado, ya que el estudio que se realizó fue en fincas dispersas

4.1.1 Las siguientes parcelas corresponden al bloque de La Aurora.

Parcela No 1 nombre de Miguel Morales Solís Los suelos se caracterizan por ser profundos a superficiales por nivel freático el cual se encuentra a 90 cm. de color pardo amarillento oscuro a pardo grisáceo con moteos pardo fuerte en la superficie y gris y moteos pardo oscuro en el subsuelo, de textura franca a franco arcillosa en la superficie, de franco arenosa a arcillo limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic y Aeric Endoaquepts y Fluvaquentic Eutrudepts, además existe una pequeña área de suelos Aquic Udifluvents, suelos arcillosos de coloración gris. La mayor parte de los suelos son de clase III y V. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma, En esta parcela los drenajes son de vital importancia, ya que sin estos ni pensar en la siembra de Palma

Parcela No 2 nombre de Andrés Morales Cheves. Los suelos se caracterizan por ser profundos a superficiales por nivel freático el cual se encuentra e la superficie y a 90 cm. de color pardo amarillento oscuro a pardo grisáceo con moteos pardo fuerte en la superficie y gris y moteos pardo oscuro en el subsuelo, de textura franca a franco arcillosa en la superficie, de franco arenosa a arcillo limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic y Aeric Endoaquepts y Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III y V Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma, En esta parcela al igual que en la anterior los drenajes son de vital importancia A continuación se presenta la descripción de un perfil de suelos similares, tomado del Estudio de TAHAL

DESCRIPCIÓN DE PERFIL DE SUELOS
ASOCIACIÓN AGUAS GATAS (AG)

I. INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. Perfil: AF-210

Ubicación: - Región/Hoja Cartográfica: Atlántica / Agua Fría

- Localización: 4km noreste de Coopemalanga R.L.

- Coordenadas: X = 588100 Y = 259650

Autor: J. Acón Ho - F Domián A.

Fecha de Descripción Mayo 1999

Clasificación Taxonómica (Subgrupo) Typic Endoaquepts

II CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL SITIO

Geomorfología Planicie aluvial del Río Sierpe (llanura de desborde)

Posición fisiográfica: Basin fluvial

Relieve, pendiente: Plano, 0-3%

Material parental Aluviones del Río Sierpe

Piedras o rocas en la superficie: No pedregoso

Encharcamiento: Riesgo moderado

Inundación: Riesgo moderado

Drenaje externo: Imperfecto

Drenaje interno: Imperfecto

Profundidad de la capa freática: 80 cm

Evidencia de erosión: Nula

Uso actual: Pastos

Vegetación natural: No existe

Otras características: No evidentes

III. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PERFIL E INTERPRETACIÓN UTILITARIA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Suelo aluvial, en posición de basin fluvial; relieve plano; profundo; colores pardo amarillento sobre gris; con manchas intensas gris pardusco y pardo amarillento; gleyzación; texturas moderadamente finas sobre finas, bloques angulares y subangulares a masiva (sin estructura) en el subsuelo; poroso; raíces abundantes a pocas y escasas en la parte subyacente del perfil. El drenaje es imperfecto y su capacidad productiva moderadamente restringida

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL AF-210

Ap 0-15cm Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo, pocos moteos rojizos y difusos; franco arcillo limoso; bloques angulares y subangulares medios moderados; poros muchos finos y muy finos; actividad biológica moderada, límite gradual.

Bw 15-48 cm. Pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo; moteos frecuentes gris-rojizos medianos; franco arcillo limoso a arcillo limoso; estructura en bloques angulares medios y finos moderados a débiles; ligeramente plástico en mojado; poros muchos finos y muy finos; raíces abundantes finas y muy finas; moderada actividad biológica; límite abrupto.

Cg1 48-85 cm Gris (10 YR 5/1) con moteos intensos gris pardusco y pardo amarillento; arcilloso; masivo (sin estructura); plástico en mojado; muchos poros finos; raíces pocas a ausentes muy finas; muy escasa actividad biológica, límite difuso

Cg2 85-110 cm. Gris (10 YR 5/1) con manchas pardo amarillentas intensas; arcilloso; estructuras en bloques subangulares débil; plástico en mojado; poros muchos finos; raíces pocas a ausentes finas; límite abrupto.

Cg3 110-120 cm Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en mojado, arenoso, sin estructura (grano suelto), muy poroso

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS (ESCALA 1.50.000)

PARA LA ZONIFICACION AGROPECUARIA DE LAS REGIONES

HUETAR ATLANTICA, HUETAR NORTE Y BRUNCA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PRESTAMO No. PR-06-96-G DEL FONDO DE PREINVERSION - MIDEPLAN

INFORME FINAL

REGION HUETAR ATLANTICA

DESCRIPCION PERFILES AGUA FRIA

PAGINA 88

ANALISIS QUIMICO

PERFIL No. AF 210								
HORIZONTE		A _p	B _w	C _{g1}	C _{g2}	C _{g3}		
PROFUNDIDAD		0-15	15-48	48-85	85-110	110-120		
pH	H ₂ O	5.1	5.2	5.3	5.7	5.5		
CAPACIDAD DE INTER- CAMBIO DE CATIONES (cmol (+) / L)	M. 0 %	5.5	4.7	3.1	2.7	2.3		
	% Sat. Acidez	2.7	9.0	8.6	1.3	2.1		
	Ca	11.6	9.0	8.3	12.8	12.8		
	Mg	2.5	4.9	5.5	8.4	8.5		
	K	0.4	0.2	0.2	0.5	0.4		
	Acidez Intec.	0.4	1.0	1.0	0.3	0.4		
	Suma	14.5	14.1	14.0	21.7	21.5		
	% Sat. Bases	48.0	49.6	58.0	61.1	63.4		
	C I C	29.6	28.7	24.1	36.2	34.7		
F E R T.	cmol (+)/L	Ca	10.6	7.0	6.7	11.0	11.1	
		Mg	2.0	3.0	3.8	7.2	7.1	
		K	0.2	0.1	0.1	0.5	0.3	
		CICE	13.1	11.1	11.6	18.9	18.9	
A C U A L	mg / L	Fe	116	49	13	49	10	
		P	5	2	2	4	2	
		Cu	5	2	1	3	1	
		Zn	1.8	0.6	0.3	0.7	0.3	
		Mn	58	44	18	22	11	
		S						
		B						
RELACION ENTRE CATIONES	Ca / Mg	5.2	2.3	1.7	1.6	1.6		
	Ca / K	58.9	58.3	55.8	24.4	39.6		
	Mg / K	11.1	25.0	31.7	16.0	25.4		
	Ca + Mg / K	72.0	83.3	87.5	38.0	33.0		

ANALISIS FISICO

PERFIL No. AF-210								
HORIZONTE		A _p	B _w	C _{g1}	C _{g2}	C _{g3}		
PROFUNDIDAD		0-15	15-48	48-85	85-110	110-120		
GRANULO - METRIA %	Arena	387	54	20	14	18		
	Arcilla	28	32	45	48	49		
	Limo	34	26	30	38	33		
	Textura	F A	FA	A	A	A		
RETENCIÓN DE %	1 / 3 atm	42.7	44.6	32.6	34.9	35.5		
	15 atm	29.1	30.5	26.1	27.2	25.0		
HUMEDAD	Agua Aprov.	12.9	14.0	6.3	7.8	10.7		
	Dens. Ap gr / cc							
	Dens. Real gr / cc							
	% Porosidad							
	% de Ret. Fósforo							
	% de Al en Oxalato							
	% de Fe en Oxalato							

CLASES DE TEXTURAS

F = Franco

A = Arcilla

L = Limo

a = Arena

A continuación se presenta una descripción de los rangos encontrados en el perfil modal

La fertilidad de estos suelos se puede considerar como alta, ya que la CICE es y mayor de 10 cml(+)l y el porcentaje de saturación de aluminio es menor de 10 %

El pH varía de ligeramente a fuertemente ácido (5.1 – 5.7).

La materia orgánica varía de media a baja y tiene un decrecimiento regular en los en el perfil, los valores de materia orgánica varían de 5.5 % a 23 %

El contenido de aluminio intercambiable es medio, sus valores fluctúan entre 0.3 y 1.0 cml(+)

El porcentaje de saturación de aluminio varía de 13 % a 90 %.

La capacidad de intercambio catiónico es baja, con valores de 24.1 a 36.2 cml(+)

La suma de cationes intercambiables fluctúa entre 14.0 y 21.7 cml(+)

El porcentaje de saturación de bases es bajo (48.0% – 63.4%).

De los cationes de intercambio el calcio ocupa el lugar más preponderante, ya que sus contenidos fluctúan entre 8.3 y 12.8 cml(+)

El magnesio ocupa un segundo lugar, sus valores fluctúan entre 2.5 y 8.5 cml(+)

El potasio es el más bajo, sus contenidos oscilan entre 0.2 y 0.4 cml(+)

Los contenidos de fósforo son muy bajos en todo el perfil. y 2-5 mg/l.

De los micro elementos el zinc, el cobre están muy por debajo del nivel crítico para estos elementos

Las relaciones catiónicas todas muestran desequilibrio.

Entre las propiedades físicas cabe destacar

La textura, que varía franco arcillosa a arcillosa

El porcentaje de agua disponible calculado por la diferencia entre las tensiones de agua extraída a 1/3 de Atm y 15 Atm , Mostró que ésta fluctúa entre 6.3 % y 14 %; Estas cifras se consideran como bajas.

Taxonómicamente los suelos se clasifican como Typic Endoaquepts

Según la Capacidad de uso son IIIs2d₁, ya que sus principales limitantes son el drenaje y la textura.

Parcela No 3 nombre de José Morales Solís. Los suelos se caracterizan por ser profundos por nivel freático el cual se encuentra a 80 cm de color pardo a gris y pardo grisáceo con moteos pardo fuerte en la superficie y de gris pardo grisáceo en el subsuelo, de textura franca a franco arcillosa en la superficie y franco arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Aeric Endoaquepts y Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma, En esta parcela al igual que en la anterior los drenajes son de vital importancia.

A continuación se presenta la descripción de un perfil modal cercano a la finca

DESCRIPCIÓN DE PERFIL DE SUELOS ASOCIACIÓN SOCORRO (SO)

I. INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No Perfil AF-160

Ubicación: - Región/Hoja Cartográfica Atlántica / Agua Fria

- Localización: 3km norte Finca la Boca, a orillas del Río Jiménez

- Coordenadas: X = 591000 Y = 257350

Autor: J. Acón Ho - F. Domián A

Fecha de Descripción Mayo 1999

Clasificación Taxonómica (Subgrupo): Aquandic Dystrudepts

II. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL SITIO

Geomorfología: Planicie aluvial del Río Jiménez

Posición fisiográfica. Basin (posición baja)

Relieve, pendiente: Plano, 2%

Material parental: Sedimentos aluviales del Río Jiménez, con material volcánico

Piedras o rocas en la superficie Ausentes

Encharcamiento Ausente

Inundación: No frecuente

Drenaje externo: Moderadamente lento

Drenaje interno Moderadamente lento

Profundidad de la capa freática Mayor que 130 cm

Evidencia de erosión: Nula

Uso actual: Cultivo de banano (*musa sapientum*)

Vegetación natural: No existe

Otras características: Drenado artificialmente

III. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PERFIL E INTERPRETACIÓN UTILITARIA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Suelo aluvial, sobre relieve plano a ligeramente bajo (basin), profundo; pardo amarillento oscuro a pardo amarillento, manchas frecuentes desde los 20cm de profundidad; texturas moderadamente finas sobre finas, estructura migajosa superficial, sobre bloques angulares y subangulares; muy friable y friable sobre firme; poroso, actividad biológica moderadamente intensa; drenaje moderado a imperfecto; habilitado para el cultivo del banano. La capacidad productiva es buena, estando enmendado el drenaje, lo que permite el desarrollo de agricultura variada.

IV DESCRIPCIÓN DEL PERFIL AF-160

Ap 0-20 cm. Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco limoso; estructura migajosa débil; muy friable en húmedo; poros muchos finos y muy finos, raíces pocas finas; moderada actividad biológica; límite claro, ligeramente ondulado.

Bw1 20-50 cm Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; pocas manchas pardo amarillentas difusas; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares y subangulares mediana y fina moderada; friable en húmedo; poros frecuentes medianos y muchos finos y muy finos; raíces pocas finas, moderada actividad biológica, límite gradual, ligeramente ondulado.

Bw2 55-85 cm Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6) en húmedo; frecuentes moteos pardo amarillentos difusos; friable a firme en húmedo; franco arcilloso, bloques subangulares medianos moderados; poros muchos muy finos y pocos finos; raíces muy pocas muy finas; actividad biológica poca; límite difuso, ligeramente ondulado

Cg1 85-105cm. Pardo amarillento (10 YR 5/6), moteos gris-rojizos y gris claro, frecuentes medianos, distintos; arcillo limoso; estructura en bloques angulares y subangulares medios moderados a fuerte, firme en húmedo; muchos poros finos y muy finos, pocos medianos; raíces pocas finas; poca actividad biológica; límite difuso, ligeramente ondulado

Cg2 105-120 cm. Gris (10 YR 5/1), con moteos abundantes medios grisáceo-rojizos distintos, arcillo limoso a arcilloso; estructura en bloques angulares gruesos y medianos moderados; poros frecuentes gruesos, muchos finos y muy finos, límite difuso.

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS (ESCALA 1:50 000)
PARA LA ZONIFICACION AGROPECUARIA DE LAS REGIONES
HUETAR ATLANTICA, HUETAR NORTE Y BRUNCA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
PRESTAMO No. PR-06-96-G DEL FONDO DE PREINVERSION - MIDEPLAN

ANALISIS QUIMICO

PERFIL No. AF 160								
HORIZONTE		A _p	Bw ₁	Bw ₂	Cg ₁	Cg ₂		
PROFUNDIDAD		0-20	20-50	50-85	85-105	105-120		
pH	H2O	5.7	6.2	6.3	6.4	6.2		
CAPACIDAD DE INTER- CAMBIO DE CATIONES (cmol (+) / L)	M. 0 %	6.4	6.2	5.6	4.3	2.4		
	% Sat. Acidez	2.1	0.8	0.3	0.5	0.5		
	Ca	9.5	12.6	16.2	16.4	16.5		
	Mg	2.8	2.2	5.8	7.1	7.9		
	K	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4		
	Acidez Intec.	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1		
	Suma	12.9	15.2	32.2	23.8	24.8		
	% Sat. Bases	53.6	56.8	68.2	70.7	65.5		
	C I C	24.1	26.7	32.6	33.7	37.9		
F E R T.	cmol (+)/L	Ca	6.9	10.8	11.7	14.4	14.5	
		Mg	2.1	1.9	5.1	5.2	6.4	
		K	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	
		CICE	9.5	13.0	33.9	19.9	21.3	
A C U A L	mg / L	Fe	32	45	26	29	60	
		P	2	5	4	8	10	
		Cu	3	5	7	6	10	
		Zn	1.0	1.2	1.5	1.6	1.9	
		Mn	4	2	4	3	3	
		S						
		B						
RELACION ENTRE CATIONES	Ca / Mg	3.3	5.7	2.3	2.8	2.3		
	Ca / K	23.0	51.4	58.5	68.6	48.3		
	Mg / K	7.0	9.0	25.5	24.8	21.3		
	Ca + Mg / K	30.0	60.5	84.0	93.3	69.7		

ANALISIS FISICO

PERFIL No. AF-160							
HORIZONTE		A _p	Bw ₁	Bw ₂	Cg ₁	Cg ₂	
PROFUNDIDAD		0-20	20-50	50-85	85-105	105-120	
GRANULO - METRIA %	Arena	46	44	32	28	38	
	Arcilla	8	18	14	18	28	
	Limo	46	38	54	54	34	
	Textura	F	F	FL	FL	FA	
RETENCIÓN DE % HUMEDAD	1 / 3 atm	36.9	36.5	34.9	37.2	34.9	
	15 atm	28.9	28.2	27.8	29.6	27.9	
	Agua Aprov.	8.0	8.3	7.1	7.6	7.0	
	Dens. Ap gr / cc						
	Dens.Real gr / cc						
	% Porosidad						
	% de Ret. Fósforo						
	% de Al en Oxalato						
	% de Fe en Oxalato						

CLASES DE TEXTURAS

F = Franco

A = Arcilla

L.= Limo

a.= Arena

A continuación se presenta una descripción de los rangos encontrados en el perfil modal

La fertilidad de estos suelos se puede considerar como alta, ya que la CICE es y mayor de 10 cml(+l) y el porcentaje de saturación de aluminio es menor de 10 %.

El pH es ligeramente ácido (5.7 – 6.4)

La materia orgánica varía de media a baja y tiene un decrecimiento regular en los en el perfil, los valores de materia orgánica varían de 6.4 % a 2.4 %

El contenido de aluminio intercambiable es normal, sus valores fluctúan entre 0.2 y 0.1 cml(+).l.

El porcentaje de saturación de aluminio varía de 0.3 % a 2.1 %

La capacidad de intercambio catiónico es baja, con valores de 9.5 a 33.9 cml(+).l

La suma de cationes intercambiables fluctúa entre 12.9 y 24.8 cml(+).l.

El porcentaje de saturación de bases es bajo (53.8% – 70.29%) Esta es la principal razón por la cual estos suelos no son Eutrudepts

De los cationes de intercambio el calcio ocupa el lugar más preponderante, ya que sus contenidos fluctúan entre 9.5 y 16.5 cml(+).l.

El magnesio ocupa un segundo lugar, sus valores fluctúan entre 2.2 y 7.9 cml(+).l

El potasio es el más bajo, sus contenidos oscilan entre 0.2 y 0.6 cml(+).l.

Los contenidos de fósforo son muy bajos en todo el perfil y 2-10 mg/l

De los micro elementos el zinc, el manganeso están muy por debajo del nivel crítico para estos elementos.

Las relaciones catiónicas Ca /K está equilibrada esta el resto muestran desequilibrio

Entre las propiedades físicas cabe destacar

La textura varía de franca a franco arcillosa.

El porcentaje de agua disponible calculado por la diferencia entre las tensiones de agua extraída a 1/3 de Atm y 15 Atm , mostró que ésta fluctúa entre 7.0 % y 8.3 %; estas cifras se consideran como bajas

Taxonómicamente los suelos se clasifican como Aquandic Dystrudepts

Según la Capacidad de uso son IId₁, ya que su principal limitante es el drenaje.

Parcela No 4 a nombre de Constantino Morales Solís. Los suelos se caracterizan por ser profundos, por una capa de arena a 100 cm de profundidad, de color pardo oscuro, con moteos pardo fuerte en la superficie y pardo oscuro y moteos pardo grisáceo en el subsuelo, textura franco arcillosa en la superficie y franco arcillosa a arcillosa y arcillo limosa en el subsuelo, tentativamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts ,pero también se presentan suelos Aeríc Endoaquepts lo mismo Aquic Udifluvents De clase III, IV yV, son suelos que tienen una moderada aptitud para el cultivo de Palma. El principal problema encontrado es la carencia de drenaje

Parcela No 5 a nombre de Emma Morales Solís. Los suelos se caracterizan por ser profundos, por una capa de arena a 100 cm. de profundidad, de color pardo oscuro, con moteos pardo fuerte en la superficie y pardo oscuro y moteos pardo grisáceo en el subsuelo, textura franco arcillosa en la superficie y de franco arcillosa a arcillosa y arcillo limosa en el subsuelo, tentativamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, pero también se presentan suelos Aeríc Endoaquepts lo mismo Aquic Udifluvents. De clase III, moderadamente aptos para el cultivo de Palma.

Parcela No 6 a nombre de Gerardo Mesén Sánchez. Los suelos se caracterizan por ser profundos, por nivel freático, de color pardo en la superficie y de pardo oscuro y pardo grisáceo, con moteos grises y pardo fuerte en el subsuelo, textura franco arcillosa en la superficie y de franca a franco arenosa en el subsuelo, tentativamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, y Aeric Endoaquepts De clase III, son suelos que tienen una moderada aptitud para el cultivo de Palma.

Parcela No 7 a nombre Roy Mesén Días. Los suelos se caracterizan por ser de poco profundos a superficiales, por nivel freático, de color gris en la superficie y de gris a pardo amarillento oscuro en el subsuelo, textura franca a franco arcillosa en la superficie y de arcillo limosa a arcillosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic Udifluvents, De clase V. Además en lomas bajas existen suelos rojo amarillentos, con pendientes del orden del 20-30 % de textura franco arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo tentativamente se clasifican como Typic Hapludults. En términos generales son suelos de baja aptitud para el cultivo de Palma. A continuación se presenta un perfil más o menos representativo de estos suelos de lomas bajas, que aunque esta un poco alejado de la finca si es muy parecido a Typic Hapludults

DESCRIPCIÓN DE PERFIL DE SUELOS CONSOCIACIÓN SIERPE (SI)

I. INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. Perfil: AF-144

Ubicación: - Región/Hoja Cartográfica: Atlántica / Agua Fría

- Localización: 1km este de Coopemalanga

- Coordenadas: X = 585400 Y = 257400

Autor: J. Acón Ho - F. Domián A.

Fecha de Descripción: Mayo 1999

Clasificación Taxonómica (Subgrupo). Typic Hapludults

II. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL SITIO

Geomorfología Colinas bajas

Posición fisiográfica: Lomerío (pie de monte)

Relieve, pendiente: Plano ligeramente ondulado, 5-6%

Material parental: Lahares finos

Piedras o rocas en la superficie: No pedregoso

Encharcamiento: Ausente

Inundación: Sin riesgo

Drenaje externo: Bueno

Drenaje interno: Bueno

Profundidad de la capa freática: Mayor que 150 cm

Evidencia de erosión: Nula

Uso actual: Pastos con árboles ralos

Vegetación natural: No existe

Otras características: No evidentes

III. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PERFIL E INTERPRETACIÓN UTILITARIA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Suelo derivado de lahares finos sobre colina baja; ligeramente ondulado; profundo; pardo oscuro a pardo fuerte; texturas moderadamente finas sobre finas; estructura en bloques subangulares y angulares; friable superficial y firme en la parte subyacente (subsuelo); poroso; raíces comunes; drenaje bueno. Capacidad productiva moderada para cultivos anuales; buena para pastos y cultivos permanentes, con adecuado manejo del suelo, implementando obras mínimas de conservación de suelos y aguas

IV DESCRIPCIÓN DEL PERFIL AF-144

Ap 0-25 cm. Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo, franco arcilloso; bloques angulares y subangulares medianos moderados; friable a firme en húmedo; poros muchos finos y muy finos; raíces comunes finas y muy finas; moderada actividad biológica; límite claro

Bt1 25-50cm. Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arcilloso a franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares medianos; friable a firme en húmedo, poros pocos medianos, muchos finos y muy finos, raíces pocas finas, comunes medianas; moderada a escasa actividad biológica; cutanes moderados y finos discontinuos; límite gradual

Bt2 50-80cm. Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; arcilloso; bloques angulares medianos y finos moderados; firme en húmedo poros muchos finos y muy finos; comunes medios; raíces pocas finas y muy finas; escasa actividad biológica, cutanes finos discontinuos; límite difuso

C 80-120cm. Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; arcilloso a franco arcilloso, bloques angulares y subangulares medios moderados; firme en húmedo; poros muchos finos y muy finos; raíces pocas a ausentes medias y finas.

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS (ESCALA 1:50.000)

PARA LA ZONIFICACION AGROPECUARIA DE LAS REGIONES

HUETAR ATLANTICA, HUETAR NORTE Y BRUNCA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PRESTAMO No. PR-06-96-G DEL FONDO DE PREINVERSION - MIDEPLAN

INFORME FINAL

REGION HUETAR ATLANTICA

DESCRIPCION PERFILES AGUA FRIA

PAGINA 52

ANALISIS QUIMICO

PERFIL No. AF 144								
HORIZONTE		A _p	Bt ₁	Bt ₂	C			
PROFUNDIDAD		0-25	25-50	50-80	80-120			
pH	H2O	4.2	4.2	4.3	4.4			
CAPACIDAD DE INTER- CAMBIO DE CATIONES (cmol (+) / L)	M. 0 %	7.2	1.9	1.3	1.3			
	% Sat. Acidez	30.0	30.3	28.9	27.0			
	Ca	3.1	3.7	2.9	3.2			
	Mg	1.2	1.1	1.1	1.1			
	K	0.7	0.1	0.1	0.1			
	Acidez Intec.	1.8	2.0	1.5	1.4			
	Suma	5.0	4.9	4.1	4.4			
	% Sat. Bases	20.7	22.6	20.1	21.7			
	C I C	24.1	21.8	20.6	20.4			
F E R T.	cmol (+)/L	Ca	2.9	3.5	2.7	2.9		
		Mg	1.0	1.0	0.9	0.8		
		K	0.2	0.1	0.1	0.1		
		CICE	6.0	6.6	5.2	5.2		
A C U A L	mg / L	Fe	216	60	39	57		
		P	2	2	2	2		
		Cu	6	3	2	3		
		Zn	1.3	1.0	0.5	0.3		
		Mn	8	2	2	2		
		S						
		B						
RELACION ENTRE CATIONES	Ca / Mg	2.9	3.5	2.7	3.6			
	Ca / K	14.5	35	27	29			
	Mg / K	5.0	10.0	10	10			
	Ca + Mg / K	19.5	45	40	46.3			

ANALISIS FISICO

PERFIL No. AF-144							
HORIZONTE		A _p	Bt ₁	Bt ₂	C		
PROFUNDIDAD		0-25	25-50	50-80	80-120		
GRANULO - METRIA %	Arena	38	32	32	22		
	Arcilla	36	30	44	48		
	Limo	26	38	24	30		
	Textura	F A	FA	A	A		
RETENCIÓN DE %	1 / 3 atm	46.90	42.81	54.1	52.1		
	15 atm	30.15	30.16	36.20	38.40		
HUMEDAD	Agua Aprov.	16.75	12.65	17.90	13.70		
	Dens. Ap gr / cc						
	Dens.Real gr / cc						
	% Porosidad						
	% de Ret. Fósforo						
	% de Al en Oxalato						
	% de Fe en Oxalato						

CLASES DE TEXTURAS

F.= Franco

A.= Arcilla

L.= Limo

a.= Arena

A continuación se presenta una descripción de los rangos encontrados en el perfil modal

La fertilidad de estos suelos se puede considerar como baja, ya que la CICE es y menor de 10 cml(+)| y el porcentaje de saturación de aluminio es menor de 50 %

El pH es extremadamente ácido (4.2 – 4.4)

La materia orgánica es baja y tiene un decrecimiento irregular en los en el perfil, los valores de materia orgánica varían de 7.2 % a 13 %

El contenido de aluminio intercambiable es medio, sus valores fluctúan entre 1.4 y 2.0 cml(+)/l.

El porcentaje de saturación de aluminio varía de 27.0 % 30 3 %.

La capacidad de intercambio catiónico es baja, con valores de 24.1 a 20.4 cml(+)/l.

La suma de cationes intercambiables fluctúa entre 4.1 y 5.0 cml(+)/l.

El porcentaje de saturación de bases es bajo (20.1% – 22.6.%).

De los cationes de intercambio el calcio ocupa el primer lugar, ya que sus contenidos fluctúan entre 3.1 y 3.7 cml(+)/l

El magnesio ocupa un segundo lugar, sus valores fluctúan entre 1.1 y 1.2 cml(+)/l.

El potasio es el más bajo, sus contenidos oscilan entre 0.1 y 0.7 cml(+)/l

Los contenidos de fósforo son muy bajos en todo el perfil. Sus valores son de 2.0 mg/l .

Los micro elementos todos son bajos

Las relaciones catiónicas Ca/Mg y Mg/K esta desequilibradas y Ca/K y Ca+Mg/K estan desequilibradas.

Entre las propiedades físicas cabe destacar:

La textura varía franco arcillosa a arcillosa

El porcentaje de agua disponible calculado por la diferencia entre las tensiones de agua extraída a 1/3 de Atm y 15 Atm., mostró que ésta fluctúa entre 12.6 % y 17.9 %; estas cifras se consideran como de medias a altas

Taxonómicamente los suelos se clasifican como Typic Hapludults.

Según la Capacidad de uso son IVe1d₁, ya que su principal limitante es la pendiente y las texturas pesadas

Parcela No 8 a nombre de Mainor Gerardo Mesén Días. Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo oscuro en la superficie y de pardo a pardo amarillento oscuro con moteos pardo y grises en el subsuelo, textura franca en la superficie y de franco arenosa en el subsuelo, tentativamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase II., son suelos que tienen una buena aptitud para el cultivo de Palma. Pero también existen suelos que se caracterizan por ser de poco profundos a superficiales, por nivel freático, de color gris en la superficie y de gris a pardo amarillento oscuro en el subsuelo, textura franco arenosa en la superficie y de a arenosa a franco limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic Udifluvents, con serios problemas de drenaje son suelos de clase V y de baja a moderada aptitud para el cultivo de Palma.

Parcela No 9 a nombre de Patricia Mesén Días Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo grisáceo a pardo con moteos pardo amarillentos en el subsuelo, textura franca en la superficie y de franco a franco limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts, De clase II. Los suelos son aptos para el cultivo de Palma

Parcela No 10 a nombre de Alexander Chacón Cordero Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo grisáceo a pardo con moteos pardo amarillentos en el subsuelo, textura franca en la

superficie y de franco a franco limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts, De clase II. Los suelos son aptos para el cultivo de Palma

Parcela No 11 a nombre de Amparo Días Chávez Los suelos se caracterizan por ser profundos, por nivel freático, el cual se encuentra a 80 cm. de profundidad, de color pardo en la superficie y de pardo oscuro y pardo grisáceo, con moteos grises y pardo fuerte en el subsuelo, textura franco arcillosa en la superficie y de franco a franco arenosa en el subsuelo, tentativamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, y Aeric Endoaquepts De clase III, son suelos que tienen una moderada aptitud para el cultivo de Palma.

Parcela No 12 a nombre Luis Castillo Chinchilla. Los suelos de esta parcela se caracterizan por ser muy profundos, de color negro en la superficie y pardo en el subsuelo, la textura franca en la superficie y de franca a arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts, De clase II. Los suelos son aptos para el cultivo de Palma. No obstante lo anterior existen pequeñas áreas de suelos hidromórficos de color gris a través del perfil con moteos pardos, de textura franca en la superficie y arcillosa a arcillo limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic Udifluvents de clase V, que son baja aptitud para el cultivo de Palma

Parcela No 13 a nombre de Juvenal Matamoros Los suelos de esta parcela se caracterizan por ser profundos, por nivel freático el cual se encuentra a 90 cm. de profundidad, de color negro en la superficie y de pardo grisáceo a gris en el subsuelo, la textura franco arcillosa a través del perfil, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase II. Los suelos son aptos para el cultivo de Palma. No obstante lo anterior existen áreas de suelos hidromórficos, con nivel freático superficial, de color gris a través del perfil con moteos pardo fuerte y pardo grisáceo, de textura franco arcillosa en la superficie y arcillosa a franco arcillo limosa, franco arenosa y franco limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic Udifluvents de clase V, que son baja aptitud para

el cultivo de Palma. En esta parcela no sabemos dónde es que se va sembrar, La principal limitante es el drenaje

Parcela No 14 a nombre de Carlos Chavarría Salazar. Los suelos se caracterizan por ser profundos, por nivel freático, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo amarillento en la superficie y de pardo grisáceo a pardo oscuro con moteos pardo fuerte y gris en el subsuelo, la textura varía de franco arcillosa en la superficie y de arcillosa a franco arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma. Además existen suelos rojo amarillentos, de textura franco arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo tentativamente se clasifican como Aquic Hapludults. Son suelos clase IV, que en términos generales son suelos de baja aptitud para el cultivo de Palma, pero no representa un área significativa, Esta parcela es otra de las que necesita drenaje.

De este bloque Dijeron que no participarían en el proyecto Berta María Picado Murillo, Marvin Solís Sandy, Ricardo Barrantes Fernández, Mario Rodríguez Guerrero y Manuel Herrera Grana en donde no se nos permitió entrar a la finca; además Juan José Fernández Cordero, quien se encuentra muy enfermo.

4.1.2 Las siguientes parcelas corresponden al bloque de San Gerardo.

Parcela No 15 a nombre de Marcos Jiménez Jiménez . Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro a en la superficie y de pardo grisáceo a pardo oscuro con moteos pardo fuerte y gris en el subsuelo, la textura varía de franco arcillosa en la superficie y de arcillosa a franco y franco arcillosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Typic y Aeric Endoaquepts, De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma Además existen suelos pardo oscuro en la superficie y pardo fuerte en el subsuelo, de textura franco arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo tentativamente se clasifican como Aquic Hapludults. Son suelos

clase IV, que en términos generales son suelos de baja aptitud para el cultivo de Palma, pero no representa un área significativa, Esta parcela también necesita drenaje

Parcela No 16 a nombre de Oliver Murillo Guevara, Este señor tiene dos parcelas de 6 has, la primera de ellas se caracteriza porque los suelos son muy profundos, de color negro en la superficie y de pardo oscuro en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y de franco arenosa a arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvuentic Eutrudepts y Aquandic Dystrudepts, De clase II. Aptos para el cultivo de Palma. La segunda parcela se caracteriza porque los suelos son profundos, por nivel freático el cual se encuentra a 90 cm. de profundidad, de color pardo oscuro en la superficie y de pardo grisáceo a gris con moteos pardo grisáceos en el subsuelo, la textura es franco arcillosa en la superficie y de franco arenosa a franco arcillosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts. De clase II. Los suelos son aptos para el cultivo de Palma.

Parcela No 17 a nombre de Olman Cerdas Jiménez, Los suelos se caracterizan por ser muy profundos,, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo oscuro en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y de franco arenosa a arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts, De clase II Aptos para el cultivo de Palma.

Parcela No 18 a nombre de Humberto Jiménez Agüero, Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo oscuro con moteos pardo grisáceo en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y de franco arenosa a franco arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase II. Aptos para el cultivo de Palma

Parcela No 19 a nombre de Santana Hurtado Narváez, Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo oscuro en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y de franco arenosa a arenosa en el

subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts, De clase II. Aptos para el cultivo de Palma

Parcela No 20 a nombre de Isabel Calvo Mora, Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo oscuro con moteos pardo grisáceo en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y de franco arenosa a arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase II. Aptos para el cultivo de Palma.

Parcela No 21 a nombre de Jorge Hurtado Calvo, los suelos son profundos, por nivel freático el cual se encuentra a 90 cm. de profundidad, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y de pardo oscuro a pardo grisáceo con moteos pardo oscuro y pardo grisáceo en el subsuelo, la textura es franca en la superficie y franco arcillosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Aeric Endoaquepts De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma

En este Bloque no se le hizo el estudio a la parcela de Olser Mora Alvarado en vista de que al parecer esta no es de su propiedad ya que no tiene escritura.

4.1.3 Las siguientes parcelas corresponden al bloque de Los Ángeles.

Parcela No 22 a nombre de Walter Bermúdez Gómez. Los suelos se caracterizan por ser muy profundos, de color pardo grisáceo muy oscuro a en la superficie y de pardo grisáceo a pardo oscuro con moteos pardo fuerte en el subsuelo, la textura varía de franco arcillosa en la superficie y de franco, franco arenosa y franco limosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma. Además existen suelos pardo oscuro en la superficie y pardo amarillento en el subsuelo, de textura franco arcillosa a través del perfil

tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts. Son suelos clase II, Que son suelos de buena aptitud para el cultivo de Palma

Parcela No 23 a nombre de Walter Bermúdez Quesada Los suelos se caracterizan por ser profundos, por nivel freático el cual se encuentra 80cm. de profundidad, de color pardo grisáceo muy oscuro a en la superficie y de pardo grisáceo a pardo oscuro con moteos pardo fuerte en el subsuelo, la textura varía de franco arcillosa en la superficie y de franco, franco arenosa y areno francosa y arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma. Además existen suelos pardo oscuro en la superficie y pardo amarillento en el subsuelo, la textura varía de franco arcillosa en la superficie y de franco arenosa y areno francosa y arenosa en el subsuelo tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts. Son suelos clase III, que son suelos de moderada aptitud para el cultivo de Palma. A continuación se presenta una descripción de un perfil cercano al área de las fincas estudiadas

DESCRIPCIÓN DE PERFIL DE SUELOS ASOCIACIÓN ÁNGELES (AN)

I INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. Perfil: Ga-85

Ubicación: - Región/Hoja Cartográfica: Atlántica / Guácimo

- Localización: 1km al noreste de Irlanda

- Coordenadas: X = 585050 Y = 250850

Autor: Rafael Garita Coto

Fecha de Descripción: 7 Julio 1999

Clasificación Taxonómica (Subgrupo): Fluvaquentic Eutrudepts

II. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL SITIO

Geomorfología Planicie aluvial del Atlántico

Posición fisiográfica: Llanura aluvial de desborde

Relieve, pendiente: Plano, 0-2%

Material parental: Materiales aluviales de los Ríos Jiménez y Camarón

Piedras o rocas en la superficie: No pedregoso

Encharcamiento: No hay

Inundación: No evidente

Drenaje externo: Moderadamente lento

Drenaje interno: Moderadamente lento

Profundidad de la capa freática: Mayor que 120cm

Evidencia de erosión: No hay

Uso actual: Potrero, ganadería, pasto ratana

Vegetación natural No existe

Otras características

No evidentes

III. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PERFIL E INTERPRETACIÓN UTILITARIA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Suelo aluvial, profundo, en relieve plano, pardo oscuro, pardo amarillento sobre pardo amarillento oscuro y amarillo pardusco, moteos pardo rojizo a partir de 52cm en adelante, texturas moderadamente finas uniformes; moderadamente estructurados; drenaje bueno a moderado. Suelo de buena aptitud para frutales, cultivos anuales y otros.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL Ga-85

Ap 0-10 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, franco limoso; bloques subangulares medios; moderadamente adherente y moderadamente plástico, en mojado; friable en

húmedo; poros frecuentes finos y muy finos, muchas raíces medias finas y muy finas, límite claro irregular

A1 10-25 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, franco arcillo limoso, en mojado poco adherente y poco plástico, friable, en húmedo; bloques subangulares medios; poros frecuentes finos y muy finos, frecuentes raíces finas y muy finas, límite irregular.

Bw1 25-52 cm. Pardo amarillento oscuro (10YYR 4/6) en húmedo, franco arcillo limoso a franco arcilloso; bloques subangulares medios; en mojado moderadamente adherente y moderadamente plástico; friable en húmedo, poros finos y muy finos, límite claro irregular.

Bw2 52-80 cm Amarillo pardusco (10YR 6/6) en húmedo, moteos pardo rojizo (5YR 4/4) franco arcilloso, bloques subangulares medios; adherente y plástico en mojado; friable en húmedo, poros finos y muy finos; límite claro e irregular.

Bw3 80-120 cm. Pardo pálido (10YR 6/3) en húmedo, moteos gris claro (10YR 7/1) y pardo rojizos (10YR 7/1) franco arcilloso, bloques subangulares medios; adherente y plástico, friable; poros pocos finos y muy finos.

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS (ESCALA 1:50.000)

PARA LA ZONIFICACION AGROPECUARIA DE LAS REGIONES

HUETAR ATLANTICA, HUETAR NORTE Y BRUNCA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PRESTAMO No. PR-06-96-G DEL FONDO DE PREINVERSION - MIDEPLAN

INFORME FINAL

REGION HUETAR ATLANTICA

DESCRIPCION PERFILES GUACIMO

PAGINA 46

ANALISIS QUIMICO

PERFIL No. Ga 85								
HORIZONTE		A _p	A ₁	Bw ₁	Bw ₂	Bw ₃		
PROFUNDIDAD		0-10	10-25	25-52	52-80	80-120		
pH	H2O	5.5	5.9	6.2	6.7	6.7		
CAPACIDAD DE INTER- CAMBIO DE CATIONES (cmol (+) / L)	M. 0 %	6.2	5.9	5.9	5.1	4.4		
	% Sat. Acidez	2.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
	Ca	12.7	16.4	17.0	17.1	16.1		
	Mg	3.5	4.2	4.4	4.7	4.1		
	K	0.7	0.9	0.1	0.1	0.1		
	Acidez Intec.	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2		
	Suma	16.9	21.5	21.5	21.9	20.3		
	% Sat. Bases	68.3	70.3	69.9	70.9	64.3		
	C I C	24.7	30.6	30.8	30.9	31.6		
F E R T	cmol (+)/L	Ca	10.9	14.4	15.0	15.2	14.8	
		Mg	3.0	4.0	4.1	1.3	3.7	
		K	0.5	0.8	.01	0.1	0.1	
		CICE	14.7	19.4	19.4	19.8	18.8	
A C U A L	mg / L	Fe	113	100	67	18	52	
		P	8	6	2	4	6	
		Cu	8	13	15	9	20	
		Zn	2.9	3.2	1.7	0.8	1.8	
		Mn	35	9	3	1	1	
		S						
		B						
RELACION ENTRE CATIONES	Ca / Mg	3.63	3.60	3.66	3.53	4.0		
	Ca / K	20.19	17.56	150.00	152.00	148		
	Mg / K	5.56	4.88	41.00	43.00	37.00		
	Ca + Mg / K	25.7	22.4	191.0	195.0	185.0		

ANALISIS FISICO

PERFIL No. Ga-85								
HORIZONTE		A _p	A ₁	Bw ₁	Bw ₂	Bw ₃		
PROFUNDIDAD		0-10	10-25	25-52	52-80	80-120		
GRANULO - METRIA %	Arena	48	55	64	48	46		
	Arcilla	18	22	18	20	28		
	Limo	34	23	18	32	26		
	Textura	F	FAa	FAa	F	FAa		
RETENCIÓN DE % HUMEDAD	1 / 3 atm	39.7	37.1	39.8	40.6	38.1		
	15 atm	28.6	24.7	28.5	29.5	26.1		
	Agua Aprov	11.1	12.4	11.3	11.1	12.0		
	Dens. Ap gr / cc	0.9	1.0	1.0				
	Dens.Real gr / cc	1.9	2.1	2.2				
	% Porosidad	55.7	53.8	54.5				
	% de Ret. Fósforo	84.4	81.7	80.9				
	% de Al en Oxalato	0.7	0.8	1.1				
	% de Fe en Oxalato	3.2	2.9	2.7				

CLASES DE TEXTURAS

F.= Franco

A.= Arcilla

L = Limo

a.= Arena

A continuación se presenta una descripción de los rangos encontrados en el perfil modal.

La fertilidad de estos suelos se puede considerar como alta, ya que la CICE es y mayor de 10 cml(+)/l y el porcentaje de saturación de aluminio es menor de 10 %

El pH es ligeramente ácido (5.5 – 6.7)

La materia orgánica es baja y tiene un decrecimiento regular en los en el perfil, los valores de materia orgánica varían de 6.2 % a 4.4 %

El contenido de aluminio intercambiable es medio, sus valores fluctúan entre 0.3 y 0.2 cml(+)/l.

El porcentaje de saturación de aluminio varía de 1.0 % 2 0 %.

La capacidad de intercambio catiónico es baja, con valores de 24.0 a 31 0 cml(+)/l.

La suma de cationes intercambiables fluctúa entre 16.9 y 21.9 cml(+)/l.

El porcentaje de saturación de bases es bajo (64.3% – 70 9%).

De los cationes de intercambio el calcio ocupa el lugar más preponderante, ya que sus contenidos fluctúan entre 12.7 y 17 1 cml(+)/l

El magnesio ocupa un segundo lugar, sus valores fluctúan entre 3..5 y 4.7 cml(+)/l.

El potasio es el más bajo, sus contenidos oscilan entre 0.1 y 0 9 cml(+)/l

Los contenidos de fósforo son muy bajos en todo el perfil. y 2-8 mg/l..

De los micro elementos el zinc, el manganeso en algunos horizontes están por debajo del nivel crítico

Las relaciones catiónicas Ca/K esta desequilibrada y Mg/K y Ca+Mg/K estan desequilibradas después de los 50cm. de profundidad

Entre las propiedades físicas cabe destacar:

La textura varía franca a franco arcillo arenosa.

El porcentaje de agua disponible calculado por la diferencia entre las tensiones de agua extraída a 1/3 de Atm y 15 Atm., mostró que ésta fluctúa entre 11.1 % y 12.4 %; estas cifras se consideran como bajas.

Taxonómicamente los suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts

Según la Capacidad de uso son IIs2d₁, ya que sus principales limitantes son el drenaje y la textura.

En este bloque no aceptaron participar en el proyecto Edward Duran Elizondo, Virginia López Vargas, Julio Mejías Namayure, Janette Bustos Bustos

Las siguientes parcelas corresponden al bloque de Balastre.

Parcela No 24 a nombre de Jorge Campos Arias. Los suelos se caracterizan por ser profundos, por nivel freático el cual se encuentra 80cm. de profundidad, de color pardo grisáceo muy oscuro a en la superficie y de pardo grisáceo a pardo oscuro con moteos pardo fuerte en el subsuelo, la textura varía de franca en la superficie y de franco arenosa a arenosa en el subsuelo, tentativamente se clasifican como Fluvaquentic Eutrudepts, De clase III. Los suelos son moderadamente aptos para el cultivo de Palma. Además existen suelos pardo oscuro y negro en la superficie y de pardo a pardo amarillento oscuro en el subsuelo, de textura franca a franco arcillosa en la superficie y de franco arenosa a arenosa y areno francosa en el subsuelo tentativamente se clasifican como Fluventic Eutrudepts. Son suelos clase II, que son suelos de buena aptitud para el cultivo de Palma. En esta parcela también se encuentra una pequeña área a la orilla del río que son suelos psammments muy arenosos a través del perfil y que no son aptos para el cultivo de Palma.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Sobre la base del levantamiento de suelos realizado se concluye

- 1- Que de los suelos pertenecen a los ordenes de suelos Inceptisoles, Ultisoles y Entisoles, de bien a moderadamente a bien drenados, friables y permeables, bien estructurados, de texturas medias a moderadamente pesadas y pesadas de color pardo oscuro a pardo amarillento oscuro y pardo grisáceo muy oscuro con moteos grises, pardo grisáceos muy oscuros y pardo fuerte
- 2- Por Capacidad de Uso, predominan los suelos clase II y algunos de clase III, siendo las principales limitantes la profundidad efectiva por nivel freático, las texturas pesadas y el drenaje moderado, también se encuentran suelos de clases IV y V en menor escala
- 3- Se supone que la fertilidad varía de media a baja, pero que no es una limitante difícil de corregir
- 4- Se concluye, que todas las parcelas en alguna medida tienen aptitud para el cultivo de Palma, exceptuando a Berta María Picado Murillo, Marvin Solís Sandy, Ricardo Barrantes Fernández, Mario Rodríguez Guerrero, Manuel Herrera Grana, Juan José Fernández Cordero, Edward Durán Elizondo, Virginia López Vargas, Julio Mejías Namayure, Janette Bustos Bustos, quienes no aceptaron los estudios. Por otro lado preliminarmente se descarta el área de Roy Mesén Días y entre un 30 % y un 40 % del área de Mainor Mesén Días . (Véase descripción de cada una de las parcela).

5.2 Recomendaciones.

- 1- Sobre la base de las conclusiones se recomienda desarrollar la siembra de Palma en todas las parcelas, pero únicamente en aquellas partes que hayan sido previamente

drenadas ya que el drenaje es principal limitante, en términos generales la aptitud varía de buena a moderada

- 2- Hacer estudios de drenaje.
- 3- Para que este proyecto no fracase se deben aplicar paquetes tecnológicos competitivos combinados con una buena administración.
- 4- Se recomienda que para futuros estudios nos sean entregados los planos catastrados de las fincas, así como la ubicación exacta donde se piensa sembrar Palma, además una lista bien tamizada con los parceleros que en realidad estén interesados en el proyecto, para que no ocurra lo que ocurrió con algunos de estos parceleros, los cuales o no sabían que se les iba hacer el estudio o bien no que querían sembrar Palma.
- 5- Se recomienda hacer estudios de fertilidad de suelos, en donde se considere además de los análisis químicos la parte física, incluyendo la densidad aparente, ya que en un alto porcentaje de agricultores se lamentan de estar fertilizando sin saber por que aplican tal o cual cantidad o por que usan una u otra formula.
- 6- Se recomienda revisar los nombres de los parceleros, ya que no se tiene certeza de que estén correctamente inscritos, en virtud de que se nos suministraron los planos de los parceleros enlistados, por lo tanto no nos hacemos responsables por la veracidad de la ubicación de las parcelas.

6. BIBLIOGRAFIA

Acón y Asociados. 1989 Mapa de Suelos de Costa Rica. Escala 1:200.000. San José, Costa Rica.

Blakemore L.C., Searle P. L. y Daly B. K. 1987. Metod for chemical analysis of soils. N Z Soil Boureau Scientific Report 80 p p 45 - 46

Bolaños M.R y Watson C.V. 1993. Mapa ecológico de Costa Rica, según sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de Costa Rica Holdridge, CCT. San José, Costa Rica

Botero, P.J. y otros. 1975. Metodología para Levantamientos Edafológicos, Especificaciones y Manual de Procedimientos CIAF, Bogotá, Colombia.

FAO. 1977. Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos, Roma

Gómez V. O. 1993. Estudio detallado de Suelos de Finca el Millón Roxana, Pococí, Limón San José, Costa Rica 67 p.

Madrigal, R. y Rojas Ch., E. 1980. Mapa Geomorfológico de Costa Rica. Escala 1:200.000, SEPSA.

MAG.-MIRENEM, 1995. Metodología para la determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica, San José, Costa Rica (2nda. Edición).

Mejía C., L. 1986. Guías para la Clasificación de Suelos (Polipedones en la Taxonomía USDA), CIAG, Bogotá, Colombia.

MIRENEM. 1995, IMN Catastro de las series de precipitaciones medias en Costa Rica, San José.

Munsell Color Company. 1988 Edition. Munsell Charts Baltimore 18 Maryland 21218

Olivin J. 1986. Etude pour la localisation d une plantation industrielle de palmier a hule Oleagineux (France) 41 (3) 111- 115.

TAHAL Consulting Engineers Ltda.. 2000 Estudio de Suelos y Capacidad de Uso de las Tierras (Escala 1:50.000) Para la Zonificación Agropecuaria de las Tierras de la Región Huetar Norte Huetar Atlántica y Brunca. San José, Costa Rica.

USDA. 1999 Soil Taxonomy A basic System of Soil Classificatio for Making and Interpreting Soil Surveys, Second Edition By Soil Survey Staff United States Departament of Agriculture Natural Resurses Conservation Service,.Agricultura Handbook Numer 436. 869 p.

Vásquez M. A. y Coward H. Schineizerv. 1980. Metodología para análisis de suelos, plantas y aguas Ministerio de Agricultura y Ganadería Unidad de Suelos. San José, Costa Rica.

