

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ESTUDIO DE SUELOS A NIVEL SEMI-DETALLE DE LA
COMUNIDAD CHINA-CADENAS, LIVINGSTON, IZABAL**

TESIS

**Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por

ALFONSO EUGENIO GOMEZ GARCIA

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Julio de 1983.

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

DL
01
T (721)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER M.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr. Msc. César A. Castañeda S.
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Oscar René Leiva S.
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara A.
Vocal 4o.:	Prof. Heber Arana
Vocal 5o.:	Prof. Francisco Muñóz
Secretario:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Manuel Martínez
Examinador:	Ing. Agr. Edelberto Teos
Examinador:	Ing. Agr. Ramiro González F.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández

Guatemala, 27 de julio de 1983

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

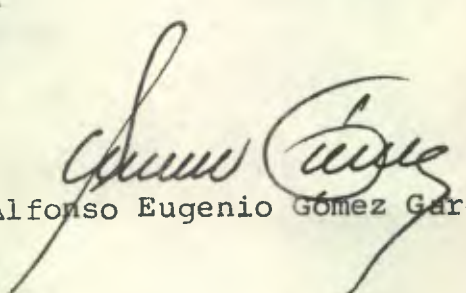
De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO DE SUELOS A NIVEL SEMI-DETALLE DE LA
COMUNIDAD CHINA-CADENAS, LIVINGSTON, IZABAL.

Como requisito previo a optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas

Esperando que sea merecedor de su aceptación,
me suscribo de ustedes,

Respetuosamente,


Alfonso Eugenio Gómez García

"LA NUEVA GUATEMALA"
Ministerio de la Defensa Nacional
INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

AVENIDA LAS AMERICAS 5-76, ZONA 13

TELEFONOS: 63281 - 2 - 3 313529/313548

GUATEMALA, C. A.

Oficio No. _____

Clasificación _____

Al contestar, sírvase mencionar número y clasificación de esta nota

Ciudad de Guatemala,
27 de julio de 1983.

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. César Castañeda S.
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Presente

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a Usted, para informarle que de acuerdo a la designación emanada de ese decanato, he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "ESTUDIO DE SUELOS A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD CHINA-CADENAS, LIVINGSTON, IZABAL", que fuera elaborado por el estudiante: ALFONSO EUGENIO GOMEZ GARCIA, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sobre el particular, me permito indicarle que encuentro el trabajo enteramente satisfactorio y que llena los requisitos académicos para ser aprobado como Tesis de Grado.

Sin otro particular, me suscribo de Usted,

Atentamente,



A large, stylized handwritten signature in dark ink, appearing to read "Alan R. Gonzalez".

ING. AGR. ALAN R. GONZALEZ FIGUEROA
Jefe de la Sección de
Usos de la Tierra
ASESOR

ARGF/1ragc

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A mis padres

Eugenio Gómez Alvarez
Paula García Chávez de Gómez

A mis hermanos

Sergio Adolfo
César Alfredo
Elizabeth Virgilia
Olga Marina de Morales
Vilma Yolanda

A mis abuelitos

A mi sobrino

José Manuel

A mis familiares
especialmente a

Familia Gómez Chávez
Familia Pérez García
Familia Ruano Chávez
Familia Urizar Chávez
Prof. e Historiador:
Adrián Inés Chávez

A mi cuñado

Carlos A. Morales Sing

A las familias

Rodas García
Linares Molina
Pérez Cifuentes

A mis amigos en general.

TESIS QUE DEDICO

- A mi Patria Guatemala
- A los Agricultores y Campesinos de Guatemala
- A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A la Comunidad de China-Cadenas, Livingston, Izabal.
- A Instituto Nacional de Transformación Agraria, - INTA -
- A Productora de Fertilizantes, S. A. -PROFESA-

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento sincero a mi Asesor:

Ing.Agr. Alan R. González F.

Por su asesoramiento y ayuda en la realización
del presente trabajo de Tesis:

Agradecimiento especial

Deseo expresar mi agradecimiento:

Cap. Douglas Emilio Cobar Barillas
ler. Vice-Presidente del INTA

Por sus sabios consejos y apoyo en mis diferentes actividades laborales.

Reconocimiento

- Al Instituto Geográfico Militar
- A la División de Estudios Geográficos en especial a:

José Sánchez

Edgar Lam

- Al Personal de Laboratorio de Suelos de DIRENARE.

CONTENIDO

	Página
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	4
3. ANTECEDENTES	5
4. OBJETIVOS	5
5. REVISION BIBLIOGRAFICA	6
-Métodos y procedimientos para la producción de mapas fotogramétricos usados para levantamiento y clasificación de suelos.	6
-Levantamiento de Suelos	7
-Levantamiento del plano o mapa de la finca	9
-Tipos de mapas de suelos	11
-Interpretación como una herramienta indispensable en los de levantamiento de suelos	12
-Métodos de levantamiento de suelos	14
-Tipos de estudios de suelos	16
6. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	17
7. MATERIALES Y METODOS	23
-Materiales	24
-Métodos	25
8. RESULTADOS	28
-Cuadros Representativos:	
a) Leyenda fisiográfica-Edáfológica	28
b) Superficie de las consociaciones y asociaciones del área de Estudio	29
c) Superficie de clases de uso potencial	30
8.1. Asociación Elizabeth-Marina	32
8.1.1. Caracterización	32
a) 1er. Suelo	32
8.1.2.a.Perfil Representativo	32
8.1.3.a.Datos Químicos	34
8.1.4.a.Discusión	35

CONTENIDO

(ii)

Página

b) 2o. Suelo	36
8.1.2.b.Perfil Representativo	36
8.1.3.b.Datos Químicos	38
8.1.4.b.Discusión	39
8.2. Consociación Olga	40
8.2.1. Caracterización	40
8.2.2. Perfil Representativo	40
8.2.3. Datos Químicos	42
8.2.4. Discusión	43
8.3. Consociación Leticia	44
8.3.1. Caracterización	44
8.3.2. Perfil Representativo	45
8.3.3. Datos Químicos	46
8.3.4. Discusión	47
8.4. Asociación Vilma Yolanda	48
8.4.1. Caracterización	48
a) 1er. Suelo	49
8.4.2.a.Perfil Representativo	49
8.4.3.a.Datos Químicos	51
8.4.4.a.Discusión	52
b) 2do. Suelo	53
8.4.2.b.Perfil Representativo	53
8.4.3.b.Datos Químicos	54
8.4.4.b.Discusión	55
8.5. Asociación Paula-Aura	56
8.5.1. Caracterización	56
a) 1er. Suelo	57
8.5.2.a.Perfil Representativo	57
8.5.3.a.Datos Químicos	58
8.5.4.a.Discusión	59

CONTENIDO
(iii)

	Página
b) 2do. suelo	60
8.5.2.b.Perfil Representativo	60
8.5.3.b.Datos Químicos	62
8.5.4.b.Discusión	63
9. CONCLUSIONES	64
10. RECOMENDACIONES	65
11. BIBLIOGRAFIA	68
12. ANEXOS	70
-Mapa de localización	
-Mapa de pendientes	
-Mapa de unidades de mapeo	
-Mapa de uso del suelo	
-Mapa de suelos	
-Mapa de uso potencial	
-Descripción de las clases de uso potencial	

RESUMEN

El presente Estudio se realizó en la Comunidad de China-Cadenas, Livingston, del departamento de Izabal, - que cuenta con un área de 1035.44 Hás. El objetivo general es realizar la clasificación de los suelos de acuerdo al esquema de Clasificación Taxonómico (7a. aproximación). Dicho trabajo de acuerdo a su naturaleza nos permite determinar las características físicas y químicas - del suelo; nos sirve para clasificar éste en unidades taxonómicas, es pues el objetivo principal de éste, hacer - predicciones de los diferentes usos que se les puede dar, así como también mejorar las técnicas de manejo y conservación del suelo.

Esta Comunidad se encuentra localizada geográficamente a 15°36' latitud Norte, 88°45' longitud Oeste y a una altitud de 75 a 100 msnm; se llega a ésta por la ruta al Atlántico, virando hacia la ruta del Petén, luego siguiendo la ruta de la Franja Transversal del Norte.

En este trabajo se contemplan conceptos básicos que otros estudios de igual categoría incluyen en su Informe Final. Tal es el caso que se describen aspectos que se ven relacionados con el levantamiento de suelos y las diferentes clases o unidades de clasificación de uso po-

tencial utilizados por el U.S.D.A.

En cuanto a la metodología empleada en este tipo de estudio, se procedió a las siguientes etapas:

Fase Preliminar de gabinete, en la cual se obtuvo - toda la información del área, donde se definieron las Unidades de Mapeo y la elaboración de la leyenda Fisiográfica.

En la etapa de campo se hizo un reconocimiento del área en estudio; se efectuaron diferentes observaciones para la determinación de las líneas de suelo fotointerpretados; se procedió a ubicar los lugares más representativos para hacer el perfil modelo del que se extrajeron las muestras para su análisis respectivo del laboratorio. Se procedió a realizar una clasificación taxonómica tentativa de cada unidad fisiográfica.

La etapa final de gabinete consistió en el afinamiento de las líneas de suelos para concluir en la definición de la leyenda Fisiográfica-Edafológica. Se efectuaron asimismo, los mapas de la región y los anexos.

Habiendo definido las áreas prioritarias de explotación agrícola (uso potencial) dando recomendaciones para su uso y manejo; así como también las áreas que han sido

habilitadas para la agricultura (uso actual); se ubicaron además aquellas para reserva forestal y la vida silvestre.

La información obtenida y lo determinado de acuerdo a la clasificación de los suelos, será de mucha ayuda - para aquellas instituciones que tengan su campo de acción en dicha región, ya que la misma servirá de base para la planificación y ejecución de programas agrícolas, así como estudios de esta naturaleza a realizar en la Franja - Transversal del Norte. (F.T.N.).

INTRODUCCION:

El presente estudio de suelos a nivel semi-detallado, constituye uno de los lineamientos trazados con el objeto de analizar el potencial de los recursos naturales renovables para el manejo adecuado de aquellos programas de desarrollo agrario; ya que Guatemala, basa fundamentalmente su economía en la agricultura, y como es sabido aproximadamente el 60% de la población económicamente activa depende su sustento diario de las actividades agrícolas.

Este estudio trata de análisis de las características físicas y químicas del suelo, para un mejor aprovechamiento de los mismos. Por lo tanto, se persigue hacer un estudio investigativo de la caracterización de las principales unidades pedológicas a nivel semi-detallado a efecto de que sirvan de base para la planificación de la diversificación de cultivos en la zona.

Guatemala presenta varias regiones potencialmente productivas, entre ellas encontramos la llamada "FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE (F.T.N.)", ésta se encuentra ubicada en el norte del país, con un área de 900,000 Hás. aproximadamente. Actualmente presenta una infraestructura por medio de una carretera balastrada, en buenas con-

diciones todo el tiempo, desde el Puerto Fluvial Modesto Méndez, Izabal, hasta Playa Grande, El Quiché.

Este estudio de suelos se realizará en la comunidad "China Cadenas", ubicada en la Franja Transversal del Norte, en el Municipio de Livingston, Izabal

ANTECEDENTES:

Es notable la falta de información básica sobre los recursos naturales de Guatemala, específicamente en la Comunidad de "CHINA CADENAS", donde se realizó el estudio de suelos a nivel de reconocimiento efectuado por Charles Simmons y colaboradores (11) quienes lo clasifican como suelos Chacalté; sin embargo, no existen estudios a nivel de semi-detalle de pequeñas áreas que son los que interesan para conocer el potencial de los mismos.

La falta de información se evidencia en la pobre utilización que se hace de los vastos recursos de la región, en los cuales los suelos no son aprovechados adecuadamente, por lo que redunda en los bajos rendimientos agrícolas obtenidos.

OBJETIVOS:

General:

- a) Realizar la clasificación de los suelos de la comunidad de "China Cadenas" de acuerdo al esquema de clasificación taxonómica (7a. aproximación) llegando a definir las familias y fases de dichos suelos.

Específicos:

- a) Determinar las áreas potencialmente productivas de acuerdo a las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- b) Que el estudio sirva de base para el mejor uso, manejo y conservación de los suelos.

REVISION BIBLIOGRAFICA:

Métodos y procedimientos para la producción de mapas fotogramétricos usados como materia básica para levantamiento y clasificación de suelos:

(10) Antes que todo es conveniente delinear someramente los métodos y procedimientos usados en la producción de mapas fotogramétricos. Los mapas fotogramétricos con precisión planimétrica y altimétrica, así como las fotografías aéreas y mosaicos fotográficos, son materiales básicos indispensables para la rápida y exacta producción de mapas de suelos.

(9) Presentan una breve discusión sobre los métodos y -

procedimientos usados en la producción de mapas fotogramétricos. Los equipos de restitución fotogramétrica están constituidos por un conjunto correlativo de instrumentos de precisión, con la ayuda de los cuales es factible la obtención de mapas acotadas muy exactas, partiendo de fotografías aéreas tomadas en serie con traslapes frontales y laterales convenientemente calculados. Desde luego las fotografías aéreas, proporcionan únicamente vistas en perspectivas del terreno, tomadas desde posiciones consecutivas que en virtud del principio de visión estereoscópica y al ser observados binocularmente nos permite percibir el relieve, los accidentes y objetos -- por mapear.

Levantamiento de suelos:

Propósito fundamental de un levantamiento de suelos es entender el origen, conocer las propiedades de los suelos, su distribución geográfica y predecir la adoptabilidad de los suelos, y en base a estas características darle una adecuada planeación del uso y manejo racional.

La fotointerpretación juega un papel importantísimo en los levantamientos de suelos para proporcionar la información necesaria, facilitando el mapeo de las diferentes unidades fisiográficas de gran valor para la determi

nación de un mapa de suelos.

Levantamiento de suelos; es una investigación destinada a caracterizar y ubicar geográficamente los suelos de una determinada área. Un levantamiento edafológico se realiza en tres etapas: (8).

Premapeo: Donde se busca toda la información que haya sobre la zona de estudio (mapas geológicos, fotografías, áreas, datos climáticos y ecológicos, etc.) y se -- realiza la foto interpretación preliminar.

Mapeo: O levantamiento propiamente dicho, donde se busca en el campo la distribución geográfica de los cuerpos de suelos y se caracterizan. En esta etapa se lleva a cabo la fotointerpretación ajustada.

Post-mapeo: Realización del mapa de suelos e informe correspondiente.

(10) El mapa de suelos deberá señalar las diferentes clases o tipos de suelos, principalmente las de mayor importancia así como su localización en relación con otras características del terreno.

(10) La interpretación del mapa de suelos deberá presentarse en tal forma, que permita al usuario comprender y reconocer los tipos individuales de suelo y agrupación de aquellos que responden en forma similar a su manejo y

tratamiento. En vista de la diferencia de suelos desde el punto de vista físico, químico, minereológico y biológico el mapa de suelos deberá contener interpretaciones individuales para cada suelo, agrupando los que le comparten de manera similar.

(10) El levantamiento de suelos es el resultado de las investigaciones efectuadas en el campo para determinar las características importantes de suelos, clasificarlos en tipos definidos y otras unidades de clasificación, así como delimitar y dibujar sobre los mapas, bases o foto-mosaicos, los linderos de las diferentes clases de suelos. El levantamiento de suelos se utiliza en la correlación y predicción de su adaptabilidad a diferentes cultivos, pastos, árboles y su posible respuesta a varios sistemas de manejo, así como con el levantamiento de suelos también se puede predecir una estimación del rendimiento de los cultivos bajo diferentes prácticas de manejo de suelos. El levantamiento de suelos también ayuda a determinar el uso potencial de la tierra y programas de conservación para aquellas agencias como los de servicio de extensión, conservación de suelos, servicio de desarrollo rural, desarrollo de la comunidad, etc.

Levantamiento del plano o mapa de la finca:

(12) En algunas regiones existen fotografías aéreas las cuales pueden usarse con ventaja para elaborar sobre ellas los mapas de las fincas de la zona. Estas fotografías en las cuales se presentan en escala convencional todos los detalles existentes sobre la tierra en el momento de tomarlas, permiten rápida obtención de un mapa base, mediante la confrontación de algunos puntos que sirven de referencia.

(12) Para ayudar en esa interpretación se anota aquí la forma como aparecen algunas de las principales características terrestres en las aerofotografías; las corrientes de aguas (ríos, quebradas, arroyos, etc.) se distinguen por su anchura y dirección variables, los cuales generalmente hace destacar aún más las masas arbóreas que crecen a lo largo de sus orillas. En regiones cubiertas de bosques es en ocasiones imposible distinguir una corriente pequeña de agua en una aerofotografía, los lagos aparecen de un color más claro o más oscuro que las zonas adyacentes además sus orillas aparecen definidas en forma irregular. Las áreas cultivadas se presentan claramente diferenciadas por sus tonalidades diversas o sus límites y se notan fácilmente las estructuras (terrazas) o fajas de contorno que en ellos se hallan establecidos. Las carre-

teras, aparecen como líneas de color claro, de anchura uniforme y curvas bien trazadas, lo mismo que los ferrocarriles, los cuales se diferencian de aquellos por su menor anchura. Las casas se identifican con gran facilidad.

Tipos de mapas de suelos:

(9) Se sugiere que la escala más adecuada para un mapa de reconocimiento de suelos es la de 1:250.00; para un mapa semidetallado, 1:50:000 y para un mapa detallado 1:10.000. Para la primera clase de mapa de suelos (el de reconocimiento), generalmente se usa como unidad de mapeo, la serie de suelos, y para el tipo semi-detallado la "serie expandida" criterio donde los límites de suelos no son muy rígidos y toleran inclusiones o asociaciones con otros suelos que puedan incluir tipos o fases de suelos que más tarde tenga que ser delineados precisamente. La tercera clase de mapa de suelos es el tipo detallado, que generalmente usa como unidad básica de mapeo los tipos y fases de suelo. Este tipo de mapa se utiliza únicamente para aquellas áreas de alto potencial agrícola que han sido localizadas previamente por medio de reconocimientos y mapas de suelos semi-detallados. El material básico necesario para un mapa de suelos a nivel detallado, son las fotografías aéreas a escala de 1:30.000, foto-mosaicos -

semi-controlados a escala 1:10,000 y mapas topográficos a escala 1:10.000 con curvas de nivel a intervalos verticales de 5 metros o menos, dependiendo de las necesidades. La escala para el mapa detallado de suelos puede ser más grande de 1:10.000 de acuerdo a las necesidades del proyecto.

(10) Los mapas bases, generalmente utilizados para el mapeo en el campo, están copiados de fotografías aéreas a pequeña escala, por ejemplo: 1:70.000, los mapas fotogramétricos compilados a diferentes escalas 1:10.000, 1:25.000, etc., pueden ser usados como mapas base para el levantamiento de suelos que se necesite, hay casos por ejemplo, que el mapeo de campo es hecho en mapa a escalas de 1:25.000 y 1:50.000 siendo la escala de publicación de 1:250.000 (mapa de reconocimiento de suelos). La foto escala recomendada, generalmente para los trabajos de levantamiento de suelos, especialmente cuando se van a usar intensivamente, la foto-interpretación es de 1:20.000. Esta escala de fotografía aérea es la más útil y deberá ser tomada con cámara de gran angular para mejores resultados de interpretación.

INTERPRETACION COMO UNA HERRAMIENTA INDISPENSABLE EN LOS
DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

(10) La calidad del levantamiento de suelos, depende de la capacidad y experiencia del científico de suelos. La fotografía aérea de una escala adecuada y de óptima calidad, ayudarán muy significativamente a apresurar los resultados del levantamiento de suelos, si ésta se usa por una persona competente y especialmente para mapas semi--detallados y de reconocimiento de suelos.

(13) Explica que la "foto-interpretación es una herramienta esencial en el levantamiento de suelos modernos". Deberá ser aplicada, sin embargo, de manera sistemática, siguiendo los métodos que han sido desarrollados por éstas. El mencionado método desarrollado por Buringh (1960) en el Instituto Internacional de Rehabilitación y Mejoramiento de Tierras, en Holanda un método que Vink llama - "una foto-interpretación completamente sistemática". Este método de foto-interpretación sistemática siempre requiere un chequeo de campo sistemático.

(13) Cuando el científico de suelos está preparando las especificaciones para un levantamiento de suelos donde se usará foto-interpretación, deberá tomar en cuenta varias consideraciones: 1) Tener una lista de las especificaciones para las fotografías aéreas que se necesitarán; 2) Deberá explicarse la forma de llevar a cabo las foto-in-

terpretaciones; 3) Deberá indicarse la forma en que las áreas de muestras serán seleccionadas y la manera como se describirán los suelos. 4) Deberá presentarse una descripción del chequeo general de campo. Este chequeo de campo deberá efectuarse después de las investigaciones en las áreas de muestra avanzadas. 5) Se prepara una descripción de la clase de análisis físico y químico.

(13) El beneficio aproximado en tiempo y costo de los estudios de levantamiento de suelos con el uso de foto-interpretación y para la publicación de varias escalas de mapas de suelos, es de un setenta por ciento para los mapas de suelos esquemáticos (escala 1:2.500.000), 75 por ciento para los mapas de suelos generalizados escala 1:1.000.000, un 80 por ciento para mapas de reconocimiento de suelos (escala 1:250.000) y el 20 por ciento cuando se imprima el mapa de suelos a una escala de 1:20,000. Para un estudio detallado de levantamiento de suelos, el beneficio aproximado en tiempo y costo al usar foto-interpretación, es de casi el 10 por ciento (escala 1:10.000).

METODOS DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

Existen varios métodos para la preparación de un levantamiento de suelos, los cuales actualmente están siendo usados por organizaciones federales y firmas consulto-

ras privadas e individuales.

De acuerdo a Vink (1963) las diferentes clases de levantamiento de suelos usados son los siguientes:

a) El levantamiento de "Cuadrícula Rígida", que contiene observaciones de campo a intervalos determinados en ambas direcciones.

b) El levantamiento de "Cuadrícula" con observaciones de campo en correlación fisiográfica de suelos con observaciones de cuadrícula proporcionan una descripción muy sistemática por científicos de suelos, si ésta se utiliza que es muy laboriosa, este método proporciona límites de suelos más exactos.

c) Vink (1963) levantamiento de "Cuadrícula" con algunas observaciones fisiográficas seguidas de foto-interpretación de suelos se pierden debido a que es usada después de que los trabajos de campo han sido complementados.

d) Levantamiento fisiográfico sin foto-interpretación, pero con óptimo uso de mapas topográficos y sus curvas de nivel, mapas del uso de la tierra mapas geológicas e hidrológicos, etc.

Esta clase de levantamiento es adaptable a todos aquellos países que tienen material de alta calidad para información básica.

e) Levantamiento de suelos con foto-interpretaciones usando cualquiera de los procedimientos anteriores, mundialmente conocidos, proporciona resultados más eficientes en casi todas las ocasiones en donde se utilizan aerofotografías de buena calidad. El costo adicional de las fotografías aéreas compensa con el aumento de eficiencia en el levantamiento de suelos.

TIPOS DE ESTUDIOS DE SUELOS:

(6) Para llevar a cabo la explotación agrícola o ganadera de una región o país, es indispensable el estudio del suelo, con lo cual se determina el uso más adecuado. Estos estudios pueden ser de tres tipos, así:

a) Reconocimiento:

(6) Caminamiento y observaciones ópticas del área sin evaluar las constantes físicas del suelo, tomando en cuenta la topografía, drenaje externo y cobertura vegetal, es decir, la serie de suelos según Simmons.

b) Semi-detallado:

Cuando además de la serie y constantes físicas se toman en cuenta son además de la serie, el tipo de suelos, es decir las constantes físicas del suelo.

c) Detallado:

Cuando además de la serie y constantes físicas se -

toman en cuenta, las constantes químicas, tales como: conductibilidad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico, contenido y estado químico de los elementos minerales de fertilidad, etc.

Tipos de Suelos:

- (1) Sub-división de la serie de suelo que consiste en la descripción de todos los suelos que tienen características similares, incluyendo la textura del horizonte "A".

Serie de Suelos:

- (1) Son los suelos similares esencialmente en todas las características principales del perfil excepto en la textura de horizonte "A".

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO:

Localización y extensión geográfica: (2)

Latitud norte 15°36'

Longitud Oeste 88°45'

Altitud 75 a 100 metros S.N.M.

Situación Política:

La comunidad de "China-Cadenas" se localiza en el Proyecto Chocón, jurisdicción del municipio de Livingston del Departamento de Izabal y tiene las siguientes colindancias:

Norte: Río Gracias a Dios

Sur: Sector "C" Polígono 2 (comunidad El Calvario).

Este: Comunidad Arenales

Oeste: Río Gracias a Dios

Superficie estudiada:

Es de 1,035 Hás. 40 A. 58.82 Ca. que equivalen a 22 caballerías, 61 Mzs. 255.19 v².

Vías de Comunicación:

A la comunidad de China-Cadenas se llega por la ruta al Atlántico a 245 Kilómetros, carretera asfaltada, cruzando en la Ruidosa hacia el Puerto Modesto Méndez, 71 kilómetros, carretera balastrada, ruta al Petén; luego a la comunidad 16 kilómetros carretera balastrada transitable todo el año siguiendo la ruta de la Franja Transversal del Norte.

Ecología:

La zona en estudio presenta las condiciones de ser una faja de vegetación natural y la zona de vida - según Holdrige (7) es Bosque subtropical húmedo.

Condiciones climáticas: (2)

Según Thornhwaite, el clima muestra las siguientes características.

A'. Cálido (carácter del clima)

b'. Con invierno benigno (tipo de variación del clima)

A. Muy húmedo

r. Sin estación seca bien definida

Según tarjetas de la estación No. 8.1.4 (2) Puerto Barrios PHC. del INSIVUMEH los datos climatológicos de la región son:

- Precipitación anual de 2400 a 3200 mm.
- Temperatura anual 25 a 26 grados centígrados.
- Humedad relativa mínima y máxima 35% a 100% respectivamente.
- Altitud de 75 a 100 metros S.N.M.
- Evapotranspiración potencial es de 1,400 mm al año.
- Evaporaciones 1,200 mm.

Hidrología: (3)

La Hidrología está representada por el Río Gracias a Dios con corriente de suroeste al noreste, para formar el Río Sarstún al unirse con el río Chocón, en el Puerto fluvial Modesto Méndez. La comunidad

es tributaria de la cuenca del Sarstún y ésta pertenece a la vertiente del mar de las antillas, además existen quebradas que corren del sur a norte - que se unen al río Gracias a Dios, solamente en época de invierno.

Fisiografía (3)

Estas tierras altas Sedimentarias es un área muy extensa en el país, definidos al norte por los márgenes de la cuenca del Petén y al Sur por las fallas y contactos que la separan de la parte dominante - desde la actual frontera con México en el Oeste hacia las montañas del Mico en el Este.

Dentro de esta Unidad fisiográfica hay una gran variedad de formas de la tierra, entre las cuales mencionaremos la sección compleja localizada al Norte de la Sierra de Chamá.

La forma es compleja, montañoso plegado y fallado.

Geología: (3)

Los suelos del área se encuentran localizados sobre material geológico Karstico. Las tierras bajas del Petén, Caribe están especialmente sobre roca caliza.

Los suelos son de formación sepur-campaneano, oce-
no, predominantemente sedimentos, clásticos mari-
nos, incluye formación Toledo Reforma, Cambio y
Grupo Verapaz.

Génesis de los suelos: (3)

Estos suelos son desarrollados sobre rocas calcá-
reas a elevaciones bajas, en la mayor parte de lu-
gares los suelos son jóvenes, arcillosos, café gris
muy oscuros, de reacción casi neutra. Existen á-
reas extensas de molisoles (rendzinas).

Los suelos de los sabanas son principalmente madu-
ros; tienen subsuelos arcillosos, café rojizo, muy
fuertemente ácidos, con concreciones grandes.

Estos suelos parecen haber sido desarrollados de
sedimentos aluviales o marinos profundos que ocu-
pan lo que se puede llamar formación Karst ahoga-
do. En estas áreas emergen cerritos redondeados,
calcáreos de suelos antiguos.

Incluidas en esta región, hay muchas áreas de sue-
los desarrollados sobre pizarra, caracterizándose
por tener superficies grises de arcilla o franco -
arcilloso y subsuelos de arcilla café amarillenta.
Su reacción es de mediana o fuertemente ácida, en
esta región existen extensas áreas de vertisoles

(grumosoles).

Suelo (11)

Los suelos de esta comunidad pertenecen a la serie de suelos Chacalté (según: Charles S. Simmons).

Suelos Chacalté (11)

Según la clasificación de reconocimiento de los - suelos efectuada por Charles S. Simmons (11). Estos suelos son poco profundos bien drenados que se han desarrollado sobre piedra caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo, ocupan relieves inclinados a altitudes bajas tienen una vegetación densa de maderas. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica.

Perfil del suelo: Chacalté Arcilla. (11)

1. El suelo superficial, a una profundidad cerca de 15 cms. es una arcilla de color café, muy - obscuro que es friable bajo condiciones óptimas de humedad, pero es plástica cuando es húmeda. La estructura es de granular fina a gruesa. La reacción es neutra o casi neutra, PH de 6.5 a 7.0. En algunos lugares es de leve a fuertemente calcáreo. En casi todas las áreas hay una capa de materia orgánica en la superficie

que varía de espesor hasta en 10 cms., esta capa se compone tanto de hojas y ramitas recién caídas así como descompuestos.

2. El sub-suelo; a una profundidad cerca de 50 cms. es arcilla color café, plástica cuando está húmeda, pero friable bajo un contenido óptimo de humedad. Una estructura cúbica está bien desarrollada, la reacción es neutra a levemente alcalina pH de 7.0 a 7.5, en algunos lugares es calcárea.
3. La capa de roca, es caliza dura y masiva o dolomita.

Vegetación: (11)

Originalmente toda el área estuvo muy densamente forestada especialmente con árboles deciduos y palmeras. Casi en su totalidad el área estuvo cubierta con selva tropical densa, de maderas valiosas como el cedro, la caoba, casi toda el área consiste en bosques, pero gran parte de la madera valiosa ha sido talada.

MATERIALES Y METODOS:

Para el estudio se llevan cuatro fases:

- Fase de gabinete (preliminar)

- Fase de campo
- Fase de laboratorio
- Fase gabinete (final)

Materiales y Métodos:

Materiales:

Materiales de gabinete:

- Fotografías aéreas (escala: 1:30,000).
- Mapa cartográfico (escala: 1:50,000).
- Ampliación de mapa cartográfico (de 1:50,000 a 1:25,000).

-Equipo usual para fotointerpretación.

Estereoscopio de bolsillo y de espejos

Lámpara de mesa

Lápices de grasa, prisma=color, borrador y rapidógrafos.

Papel calco

Formularios para descripción de perfiles

Plantilla para cuantificar pendientes

Plantilla para cuantificar áreas.

Proyector KAIL-M5

Escalímetro

Escuadras

Curvímetro

Planímetro

Acetatos

Materiales de campo:

-Estereoscopio de bolsillo

-Lupa (10 X)

-Bolsas de plástico

-Cajitas de cartón para empacar muestras

-Etiquetas y cáñamo

-Brújula

-Equipo de pH

-Reactivos (HCl para determinar carbonatos)

-Tabla de colores Munsell

-Pala, machete, piocha y azadón

-Barreno

-Bolsa de lona

-Guía y hojas para la descripción de perfiles
(FAO)

MÉTODOS:

Métodos de gabinete (fase preliminar)

- a) Recolección de información (génesis de los suelos, geología, fisiografía, geomorfología, ecología, climatología, etc.)
- b) Búsqueda de mapas y fotografías que cubran

el área, fotointerpretación preliminar (delimitación del área).

- c) Definición de unidades de mapeo.
- d) Elaboración de la leyenda fisiográfica.

Métodos de campo:

- a) Reconocimiento del área de estudio
- b) Comprobación de la fotointerpretación
- c) Inicio de las observaciones generales y detalladas, Hechura de calicatas.
- d) Ajuste de líneas de fotointerpretación.
- e) Descripción de calicatas en base a los lineamientos de la FAO (formulación de descripción).
- f) De cada horizonte sacar muestras para análisis químico.

Métodos de laboratorio:

Los análisis físico-químicos de laboratorio se efectuarán en el laboratorio de suelos de Nutrición Vegetal del ICTA, para elementos asimilables y en el laboratorio de Suelos del DIRYA; siguiendo metodologías propias de dichas instituciones.

Métodos de gabinete (fase final)

- a) Clasificación taxonómica de campo, 7a. aproximación.
- b) Clasificación agrológica de los suelos.

- c) Afinamiento de fotointerpretación.
- d) División de traslape entre fotografías.
- e) Definición de la leyenda.
- f) El traslado de información de las líneas de fotografía a un mapa base.
 - Sacarle copia al mapa base
 - Coloreo de las unidades
 - Cuantificar las áreas o unidades.

8. RESULTADOS

a) LEYENDA FISIOGRAFICA-EDAFOLOGICA

DE LA COMUNIDAD CHINA-CADENAS, LIVINGSTON, IZABAL

GRAN PAISAJE	PAISAJE	UNIDAD DE MAPEO	SIMBOLO	CLASIFICACION UNIDAD TAXONOMICA	CLASIF. DE UP.
LLANURA ALUVIAL DEL RIO GRACIAS A DIOS	TERRAZAS ANTIGUAS	ASOCIACION "ELIZABETH-MARINA"	A ₁₁	VERTIC DYSTROPEPTS VERTIC USTROPEPTS	III
SIERRA DE CHAMA	COLINAS BAJAS DE LIGERAS A MODERADAMENTE ONDULADAS	CONSOCIACION "OLGA"	B ₁₁	VERTIC USTROPEPTS	VII
	COLINAS BAJAS FUERTEMENTE ONDULADAS	CONSOCIACION "LETICIA"	B ₁₂	VERTIC USTROPETS	VIII
	VALLES INTER-COLINARES	ASOCIACION "VILMA-YOLANDA"	B ₁₃	TYPIC USTROPEPTS TYPIC USTROPEPTS	III
		ASOCIACION "PAULA-AURA"	B ₁₃	VERTIC PETROCALCIUS- TOLLS VERTIC TROPAQUEPTS	III-IV

b) SUPERFICIE DE LAS CONSOCIACIONES Y ASOCIACIONES DEL AREA DE
ESTUDIO

UNIDAD DE MAPEO	SIMBOLO	SUPERFICIE		CLASIFICACION TAXONOMICA	%	SUPERFICIE	
		Hás.	%			Hás.	%
ASOCIACION "ELIZABETH-MARINA"	A ₁₁	87.00	8.40	VERTIC DYSTROPEPTS	8.40	63.36	6.12
				VERTIC USTROPEPTS		23.64	2.28
CONSOCIACION "OLGA"	E ₁₁	387.70	37.40	VERTIC USTROPEPTS	37.40	387.70	37.40
CONSOCIACION "LETICIA"	B ₁₂	310.16	30.00	VERTIC USTROPEPTS	30.00	310.16	30.00
ASOCIACION "VILMA-YOLANDA"	B ₁₃	250.58	24.20	TYPIC USTROPEPTS	10.96	31.20	3.01
				VERTIC TROPAQUEPTS		82.27	7.95
ASOCIACION "PAULA - AURA"				VERTIC PETROCALCIUSTOLLS	13.24	92.67	8.95
				VERTIC TROPAQUEPTS		44.44	4.29

c) SUPERFICIE DE CLASES DE USO POTENCIAL

CLASES DE USO POTENCIAL	SIMBOLO	SUPERFICIE		UNIDAD DE MAPEO
		Hás.	%	
III	A ₁₁	87.00	8.40	ASOCIACION "ELIZABETH-MARINA"
VII	B ₁₁	387.70	37.40	CONSOCIACION "OLGA"
VIII	B ₁₂	310.16	30.00	CONSOCIACION "LETICIA"
III	B ₁₃	113.47	10.96	ASOCIACION "VILMA-YOLANDA"
III - IV	B ₁₃	137.11	13.24	ASOCIACION "PAULA - AURA "
TOTALES:		1035.44	100. %	

SUELOS CLASIFICADOS TAXONOMICAMENTE

(SOIL TAXONOMY) DE LA COMUNIDAD

CHINA-CADENAS

CLASIFICACION TAXONOMICA
VERTIC DISTROPEPTS
VERTIC USTROPEPTS
VERTIC PETROCALCIUSTOLLS
VERTIC TROPAQUEPTS
TYPIC USTROPEPTS

NOTA: Se presentan en algunas áreas asociaciones de suelos y las inclusiones de los mismos se incluyen en el análisis descriptivo.

8.1. ASOCIACION ELIZABETH-MARINA

8.1.1. CARACTERIZACION.

Los suelos de esta asociación comprenden una superficie de 87 Hás. que representan el 8.40% del área total de estudio; fisiográficamente estos suelos se encuentran en la llanura aluvial del río Gracias a Dios, se ubican a una altura promedio de 75 a 100 msnm. en un clima subtropical húmedo, son suelos profundos, de escasa permeabilidad, con una textura de franco arcillosa a arcillosa. Su material geológico consiste en aluviones cuaternarios. Las pendientes predominantes en el conjunto Elizabeth son de 0 a 4%, en el conjunto Marina llegan al 8%; el drenaje natural es imperfecto; el uso que tiene es de arbustos bajos o matorral; las características climáticas son de precipitaciones de 2400 a 3200 mm; temperaturas de 25 a 26° C; evapotranspiraciones de 1400 mm. y evaporaciones 1700 mm.

El conjunto Elizabeth (Vertic Distropepts), tiene un total de 63.36 Hás. que equivalen a 6.12% del área total y el conjunto Marina (Vertic Ustropepts) tiene un total de 23.64 Hás. que equivalen al 2.28%.

a) 1er. Suelo

8.1.2. a PERFIL REPRESENTATIVO

0-20 cms. color café amarillento obscuro (7.5 YR 4/4);
A₁₁ textura arcillosa, estructura bloques subangu-
UMBRICO lares moderados medianos; consistencia muy du-
ra, firme muy adhesivo y muy plástico; conte-
nido de materia orgánica alta (4.73%); y me-
dianamente ácido pH 5.70, límite gradual.

20-40 cms. color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6); textura -
arcillosa;
B₂₁ estructura bloques subangulares débil a mode-
rado mediano,

CAMBICO consistencia muy dura, firme muy adhesivo, y
muy plástica; contenido de materia orgánica
media (3.10%) y medianamente ácido pH 5.70, lí-
mite claro y plano.

40- + cms. color café; café obscuro (7.5 Y R 4/4) textura
arcillosa;

Ab estructura bloques sub-angulares, débiles peque-
ñas, partiendo a prismas débiles, pequeños; con-
sistencia dura, friable, adhesiva, plástico; con-
tenido de materia orgánica baja (7.07%) fuer-
temente ácido pH 5.50.

OBSERVACIONES: Profundidad de raíces 70 cms. nivel freá-
tico 100 cms.; se agrieta en cierta época.

8.1.3.a Datos Químicos

PROFUNDIDAD (cms)	H O R I Z O N T E S		
	0-20 cms.	20-40 cms.	40- + cms.
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>			
ARCILLA	48.40	61.20	67.15
LIMO	26.67	17.10	16.15
ARENA	24.85	21.70	16.70
pH	5.70	5.70	5.50
MATERIA ORGANICA	4.73	3.10	2.07
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>			
<u>MICROGRAMOS/ml</u>			
P	2.25	2.25	2.75
K	43.00	25.00	21.00
<u>MEQ/100 ml DE SUELO</u>			
Ca	4.61	3.70	3.57
Mg	1.34	1.30	0.76
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>			
(MEQ/100 gr)			
CATIONES	9.76	10.56	12.00
Ca ⁺⁺	7.19	7.78	8.99
Mg ⁺⁺	2.11	2.32	2.57
Na ⁺	0.21	0.22	0.20
K ⁺	0.25	0.24	0.24
H	13.23	15.30	19.30
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERC.</u>			
C. T. I. (Meg/100gr)	22.99	25.76	31.30
Saturación de Ca (%)	31.27	30.20	28.72
Saturación de Mg (%)	9.18	9.01	8.21
Saturación de Na (%)	0.91	0.85	0.64
Saturación de K (%)	1.09	0.93	0.77
Saturación Total de Bases (%)	42.45	40.99	38.34

CLASIFICACION TAXONOMICA

ORDEN: INCEPTISOL

SUB-ORDEN: TROPEPTS

GRAN GRUPO: DYSTROPEPTS

SUB-GRUPO: VERTIC DYSTROPEPTS

FAMILIA: ARCILLOSA (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION DE USO POTENCIAL, CLASE III

8.1.4.a. DISCUSION

El Conjunto Elizabeth corresponde a la clase de uso potencial III, (USDA) .

La textura es arcillosa en alto grado provocando que en épocas de verano se agrieta, haciendo difícil su manejo para determinados cultivos, por lo que se debe tratar de mantener húmedos para evitar esos problemas. Son lentamente permeables. El pH es neutro, por su CTI bajo los hace ser suelos con escasa actividad química y no fértiles por los bajos contenidos de elementos asimilables, son fáciles de fertilizar.

El uso de estos suelos son los cultivos anuales (maíz, arroz) y en algunos se han instalado cultivos perennes, con lo cual se contrarresta la erosión. Se recomienda efectuar prácticas de fertilización del suelo.

b) 2do. Suelo

8.1.2.b PERFIL REPRESENTATIVO

0 - 10 cms. color café amarillento obscuro (10 YR 4/4)

A₁₁ textura arcillosa; estructura bloques angulares, moderados; finos, consistencia débilmente dura, friable adhesiva y plástica contenido de Materia Orgánica alta (6.72); medianamente ácido pH 5.9; límite gradual.

10-30 cms. color café obscuro (10 YR 3/4), textura arcillosa; estructura bloques angulares moderados,

A₁₂ finos, consistencia débilmente dura friable, adhesiva y plástica, contenido de materia Orgánica alta (5.55%); ligeramente ácido pH 6.20; límite gradual.

30-60 cms. color café (10 YR 5/6) textura arcillosa, estructura bloques angulares débiles medianos;

A₁₃ consistencia débilmente dura; friable adhesivo y plástico, contenido de Materia Orgánica

nica (5.39%) ligeramente ácido pH 6.50 límite gradual.

60--+ cms. color café amarillento claro (10 YR 6/4)

textura: arcillosa; estructura bloques angulares moderados y mediana; consistencia débilmente adhesiva, débilmente plástica; contenido de Materia Orgánica (5.27%); neutro pH 6.70.

OBSERVACIONES:

Pedregosidad superficial e interna; profundidad de raíces 55 cm.

PROFUNDIDAD (cms)	H O R I Z O N T E S			
	0 -10	10-30	30-60	60 - +
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>				
ARCILLA	68.03	71.50	75.82	75.92
LIMO	16.92	13.21	11.02	10.90
ARENA	15.05	15.29	13.15	13.18
pH	5.90	6.20	6.50	6.70
MATERIA ORGANICA	6.72	5.55	5.39	5.27
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>				
MICROGRAMOS/ml				
P	3.00	3.00	2.75	2.25
K	1.02	1.04	1.18	1.22
MEQ/100 ml de Suelo				
Ca	10.11	7.28	6.86	5.42
Mg	1.88	1.43	1.23	1.20
CATIONES CAMBIABLES				
(Meq/100 gr)				
CATIONES	33.62	30.36	26.47	24.79
Ca ⁺⁺	24.75	22.70	21.51	20.41
Mg ⁺⁺	8.10	5.82	4.03	3.45
Na ⁺	0.33	0.28	0.20	0.17
K ⁺	0.44	0.56	0.73	0.76
H	20.15	20.18	20.44	20.46
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERCAMBIO</u>				
C. T. I. (Meq/100gr)	53.77	50.54	46.91	45.25
Saturación de Ca (%)	46.03	44.91	45.85	45.10
Saturación de Mg (%)	15.06	13.49	8.59	7.62
Saturación de Na (%)	0.61	0.56	0.43	0.38
Saturación de K (%)	0.83	1.11	1.56	1.68
<u>SATURACION TOTAL DE BASES (%)</u>	62.53	60.07	56.43	54.78

CLASIFICACION TAXONOMICA

ORDEN: INCEPTISOL

SUB ORDEN: TROPEPTS

GRAN GRUPO: USTROPEPTS

SUB GRUPO: VERTIC USTROPEPTS

FAMILIA: ARCILLOSA (ISOHIPETERMICO)

CLASIFICACION DE USO POTENCIAL III

8.1.4.b DISCUSION

El conjunto Marina se clasificó en la clase III de uso potencial (USDA).

La textura es arcillosa en alto grado, por lo que presentan el inconveniente que en época de verano se agrietan. El pH es moderadamente ácido; presentan altos contenidos de materia orgánica. El C.T.I. y el porcentaje de saturación bases se encuentra en altas cantidades por lo que es un suelo químicamente activo y bastante fértil debido a que puede proporcionar nutrientes en cantidades aceptables.

En esta área se cultivan principalmente - maíz y frijol (cultivos anuales); a estos suelos se les debe implementar con las prácticas de manejo adecuadas, tal el caso de rotación de cultivos prácticas de fertilización, etc.

8.2. CONSOCIACION OLGA

8.2.1. CARACTERIZACION

Los suelos de esta consociación comprenden una superficie de 387.70 Hás que representan el 37.40% del área total de estudio; fisiográficamente estos suelos se encuentran comprendidos dentro de la llanura aluvial del río Gracias a Dios y ubicados a una altura promedio de 75 a 100 msnm; con un clima subtropical húmedo; son suelos profundos de textura arcillo-limosa; están ubicados sobre el material geológico consistente en aluviones cuaternarios; el conjunto Olga presenta pendientes de 0 a 8%; el drenaje natural es imperfecto, la vegetación predominante es de arbustos bajos o matorrales; las características climáticas son de precipitaciones de 2400 a 3200 mm; temperaturas de 25 a 26 C., evapotranspiraciones de 1400 mm y evaporación 1200 mm.

El conjunto Olga (Vertic Ustropepts) tiene un total de 387.70 Hás. que equivale a 37.40% del área total.

8.2.2. PERFIL REPRESENTATIVO

0- 10 cm. color café amarillento oscuro (10 YR 4/4), tex-

A₁₁ tura arcillo-limosa a franco, arcillosa estructura, bloques angulares pequeños a moderados, -
UMBRICO medianos; consistencia; dura; friable, adhesivo plástico, alto en materia Orgánica (4.73); neutro pH 6.60; límite gradual.

10-40 cm. Color café amarillento claro (10 YR 6/4), textura

A₁₂ tura arcillosa; estructura bloques angulares, débiles, pequeños; consistencia débilmente dura, friable, adhesivo y plástico; contenido de materia orgánica media; medianamente ácido, pH 5.93; límite claro y plano.

40-60 cm. color café amarillento (10 YR 5/6); textura arcillosa; estructura bloques angulares, débiles medianos; consistencia débilmente duro, friable, adhesivo y plástico; bajo materia orgánica --

B₂₁ (1.97); neutro pH 6.6. límite gradual.

60- + cm. color café amarillento (10 YR 5/6); textura -

B₁₂ prismática débil medianos; consistencia débil,

C₁ duro, firme, débilmente adhesivo y plástico, - contenido de materia orgánica muy bajo (0.80); pH neutro 6.80.

OBSERVACIONES.

Pedregosidad externa e interna, profundidad de raíces 60 cms.; grietas en cierta época del año.

PROFUNDIDAD cms.	H O R I Z O N T E S			
	0-10cm	10-40cm	40-60cm	60- + cm
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>				
ARCILLA	40.10	44.20	47.36	56.81
LIMO	23.27	21.10	13.15	7.30
ARENA	36.63	34.70	39.49	35.84
pH	6.60	5.93	6.60	6.80
MATERIA ORGANICA	4.18	3.20	1.97	0.80
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>				
MICROGRAMOS/ml				
P	3.00	2.40	2.25	2.20
K	44.00	40.00	28.00	25.00
MEQ/100 ml DE SUELO				
Ca	11.85	9.30	8.40	7.93
Mg	1.16	1.45	1.92	1.92
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>				
(MEQ/100 gr)				
CATIONES	22.26	21.97	23.60	23.62
Ca + +	20.01	19.00	18.91	18.85
Mg + +	1.46	1.95	3.53	3.60
Na +	0.15	0.17	0.17	0.19
K +	0.64	0.85	0.99	0.98
H +	0.42	0.25	0.00	0.00
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERCAMBIO</u>				
C.T.I. (Meq/100 gr)	22.68	22.22	26.50	23.62
Saturación de Ca (%)	88.23	85.51	80.13	79.81
Saturación de Mg (%)	6.44	8.76	14.96	15.24
Saturación de Na (%)	0.66	0.77	0.72	0.80
Saturación de K (%)	2.82	3.83	4.19	4.15
Saturación Total de Bases (%)	98.15	98.87	100.00	100.00

CLASIFICACION TAXONOMICA

ORDEN: INCEPTISOL
SUB ORDEN: TROPEPTS
GRAN GRUPO: USTROPEPTS
SUB GRUPO: VERTIC USTROPEPTS
FAMILIA: ARCILLOSO (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION USO POTENCIAL

Clase II (Sub-clase V - Pendiente)

8.2.4. DISCUSION

La Consociación Olga se clasificó como clase VII (Sub-clase V_{pendiente}) USDA, estos suelos se ubican en área de colinas bajas, el problema que presenta son las pendientes pronunciadas, la pedregosidad externa e interna y alta cantidad de arcilla - causando en época de verano grietas en el suelo, - siendo necesario un manejo adecuado, tal el caso de mantenerlos húmedos para evitar esos problemas; su contenido de materia orgánica es alto, con bajo contenido de C.T.I., por lo que son suelos pobres en - actividad química, su alto contenido de saturación de bases le hacen difícil su fertilización, el pH - es ligeramente ácido a neutro.

El uso recomendable para estos suelos son los cultivos perenes debido a su posición geográfica - en que se ubican, recomendándose cultivos tales como cardamomo, cacao, café y hule. Recomendando instalar programas de fertilización que comprenden los elementos menores y mayores ya que se encuentran en cantidades muy bajas. (P,K.)

8.3. CONSOCIACION LETICIA

8.3.1. CARACTERIZACION

Los suelos de esta consociación comprende una superficie de 310.6 Hás. que representan el 30% del área total estudiada; fisiográficamente estos suelos forman parte de la llanura aluvial del río Gracias a Dios; se encuentran a una altura de 75 a 100 msnm, con un clima subtropical húmeda, son suelos profundos con una textura arcillosa.

El material geológico consiste básicamente de aluviones cuaternarios, esta área presenta pendientes del 16 al 32%, el drenaje natural es imperfecto, la vegetación natural es de bosque alto de latifoliada, las características climáticas son de precipitaciones 25 a 26°C, la evapotranspiración - de 1400 mm y la evaporación es de 1200 mm.

El conjunto Leticia (Vertic Ustrophepts) tiene un total de 310.16 Hás. que equivale al 30% del área total.

8.3.2. PERFIL REPRESENTATIVO

0-10 cms. color café amarillento oscuro (10 YR 3/4); tex-

A₁₁ tura arcillosa; estructura granular, moderado
OCRICO a débil, fina a moderada; consistencia débilmente duro, firme, débilmente adhesivo y débilmente plástico; contenido de materia Orgánica alta (6.81); medianamente ácido con pH de 5.85; límite gradual.

10 - 45 cms. color café amarillento oscuro (10 YR 3/4);

A₁₂ textura arcillosa, estructura bloques angulares,
CAMBICO res, moderados, medianos; consistencia débilmente duro, friable, débilmente adhesivo, débilmente plástico; contenido de materia orgánica media (2.75); medianamente ácido con pH de 6; límite gradual.

45+ cms. color café amarillento claro (10 YR 6/4); textu-

B₂₁ ra arcillosa; estructura bloques angulares, moderados, medianos; consistencia débilmente dura, firme, adhesivo y plástico; contenido de materia orgánica baja (1.90); medianamente ácido con pH de 6; límite gradual.

8.3.3.DATOS QUIMICOS:

	H O R I Z O N T E S		
PROFUNDIDAD (cms)	0-10	10-45	45- +
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>			
ARCILLA	68.61	72.83	75.41
LIMO	16.02	12.73	11.00
ARENA	15.37	14.44	13.59
pH	5.85	6.00	6.30
MATERIA ORGANICA	6.81	2.75	1.90
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>			
MICROGRAMOS/ml			
P	3.00	11.50	11.42
K	37.00	24.00	21.00
MEQ/100 ml DE SUELO			
Ca	18.72	19.95	21.37
Mg	2.03	0.67	0.51
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>			
CATIONES	38.24	13.68	12.53
Ca + +	36.30	10.38	8.21
Mg + +	1.36	2.26	3.05
Na +	0.27	0.27	0.29
K +	0.31	0.77	0.98
H	23.73	35.41	37.10
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERCAMBIO</u>			
C. T. I. (MEQ/100 gr)	61.97	49.09	49.63
Saturación de Ca (%)	58.58	21.15	16.54
Saturación de Mg (%)	2.19	4.60	6.15
Saturación de Na (%)	0.44	0.55	0.58
Saturación de K (%)	0.50	1.57	1.98
Saturación Total de Bases (%)	61.71	27.87	25.25

CLASIFICACION TAXONOMICA:

ORDEN: INCEPTISOL
SUB ORDEN: TROPEPTS
GRAN GRUPO: USTROPEPTS
SUB GRUPO: VERTIC USTROPEPTS
FAMILIA: ARCILLOSA (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION USO POTENCIAL

Clase III(Sub-clase VII pendiente - textura)

8.3.4. DISCUSION

La consociación Leticia se clasificó como - Clase VIII (sub-clase VII pendiente textura) - USDA. Estos suelos están ubicados en colinas - bajas, fuertemente ondulados.

Son suelos con alta cantidad de arcilla que necesitan un manejo especial, tienen altos porcentajes de materia orgánica; el C.T.I. es bajo y alta saturación de bases, que lo hacen ser suelos con escasa actividad química por lo que no pueden intercambiar nutrientes fácilmente; son susceptibles a lixivarse. su pH es ligeramente ácido.

El uso recomendable de estos suelos es para

cultivos perennes, tales como: cardamomo, achio-
te, cacao, con prácticas de fertilización por
planta, se recomienda asimismo, la protección
de estas áreas dejándoles la vegetación natu-
ral a efecto de contrarrestar los efectos noci-
vos de la erosión

8.4. ASOCIACION VILMA-YOLANDA

8.4.1. CARACTERIZACION

Los suelos de esta Asociación comprenden una
superficie de 113.47 Hás., que representan el -
10.96% del área total estudiada, fisiográfica-
mente estos suelos se encuentran comprendidos
en la llanura aluvial del río Gracias a Dios y
ubicados a alturas promedios de 75 a 100 msnm,
se ubican en un clima subtropical húmedo. Es-
tos son suelos profundos, con una textura fran-
co arcillosa a arcillosa, están ubicados sobre
material geológico consistente en aluviones -
cuaternarios, con pendientes dominantes para
el conjunto Vilma de 0 a 4%; el Conjunto Yolan-
da de 4 a 8%; el drenaje natural es imperfecto,
la vegetación consiste en bosque de latifolia-
dos y pequeñas áreas de matorrales; las condi-

ciones climáticas son de precipitaciones de 2400 a 3200 mm, con temperaturas de 25 a 26 C, con evapotranspiraciones de 1400 mm y evaporación de 1200 mm.

El conjunto Vilma (Typic Ustropepts) tiene un total de 31.20 Hás. que equivale a 3.01% del área total y el conjunto Yolanda (Typic Ustropepts), tiene un total de 82.27 Hás. que equivale a 7.95% del área total.

a) ler. Suelo

8.4.2.a. PERFIL REPRESENTATIVO

0-20 cm. color café amarillento obscuro (10 YR 3/4); tex
A₁₁ tura franco arcillosa; estructura: bloques an-
UMBRICO gulares, moderados, pequeños o finos; consisten-
cia débilmente dura, friable, débilmente adhe-
siva y plástica; contenido de materia orgánica
alta (6.77), neutro con pH de 6.70, límite cla-
ro ondulado.

20-50 cm. color café obscuro (7.5 YR 4/4); textura, arci-
A₁₂ llosa, estructura: bloques moderados finos; con-
CAMBICO sistencia débilmente dura, friable, adhesiva y
plástica; contenido de materia orgánica media;
fuertemente ácido con pH de 5.40, límite claro
ondulado.

50- + color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6); textura -
B₂₁ arcillosa; estructura: bloques angulares, mode-
rados, finos, partiendo a prismas débiles; con-
sistencia débilmente dura, friable, adhesiva y
plástica; contenido de materia orgánica; baja
(1.50); fuertemente ácido con pH de 5.30, lími-
te claro y plano.

OBSERVACIONES:

Profundidad de raíces 80 cm.

8.4.3. a DATOS QUIMICOS

	H O R I Z O N T E S		
PROFUNDIDAD (cms)	0-20 cm	20-50 cm	50 cm -+
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>			
ARCILLA	39.06	41.10	48.77
LIMO	32.18	26.38	24.94
ARENA	28.76	32.52	26.29
pH	6.70	5.40	5.30
MATERIA ORGANICA	6.77	2.79	1.50
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>			
MICROGRAMOS/ml			
P	3.00	2.28	2.25
K	54.00	72.00	103.00
Meq/100 ml de Suelo			
Ca	18.09	9.75	7.94
Mg	1.34	1.24	1.23
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>			
(Meq/100 gr)			
Cationes	11.39	16.42	29.40
Ca + +	9.18	14.16	26.06
Mg + +	1.67	1.68	2.69
Na +	0.20	0.22	0.25
K +	0.34	0.36	0.40
H	5.81	12.36	23.33
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERCAMBIO</u>			
C.T.I. (Meq/100 gr)	17.20	28.78	52.73
Saturación de Ca (%)	53.37	49.20	49.42
Saturación de Mg (%)	9.71	5.84	5.10
Saturación de Na (%)	1.16	0.76	0.48
Saturación de K (%)	1.98	1.25	0.76
Saturación total de bases (%)	66.22	57.05	55.76

CLASIFICACION TAXONOMICA:

ORDEN: INCEPTISOL

SUB-ORDEN: TROPEPTS

GRANDES GRUPOS: USTROPETS

SUB GRUPOS: TYPIC USTROPEPTS

FAMILIA: FRANCO ARCILLOSA (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION USO POTENCIAL, CLASE:

III (Sub-clase II_{pendiente})

8.4.4.a. DISCUSION

El Conjunto Vilma se clasifica dentro de la -
clase de uso potencial III, (USDA).

La textura dominante de estos suelos es arcil-
llosa, su pH es neutro, su alta saturación de ba-
ses los hace ser suelos potencialmente fértiles,
pero por su bajo CTI son químicamente no activos,
por lo que no pueden aportar fácilmente nutrien-
tes, tienen alto contenido de materia orgánica,
por lo que las propiedades físicas del suelo se
mejoran al dispersarse las partículas del mismo,
además puede considerarse como una fuente de e-
lementos nutritivos para las plantas.

El tipo de erosión de estos suelos es laminar
de grado ligero a moderado.

En estos suelos se pueden implantar cultivos anuales (maíz, arroz), recomendando efectuar prácticas de fertilización.

b) 2o. Suelo

8.4.2.b. PERFIL REPRESENTATIVO

0 - 10 cm. color café amarillento oscuro (10 YR 3/4); tex-

A₁₁ tura arcillosa; estructura granular, moderada

OCRICO a débil, mediana; consistencia débilmente dura, friable, débilmente adhesiva y débilmente plástica; contenido de materia orgánica alta (6.81); ligeramente ácido con pH de 6.50; límite gradual.

10 - 30 cm. color café amarillento oscuro (10YR3/4); textu

A₁₂ ra arcillosa; estructura bloques angulares, mode-

CAMBICO rados, medianos; consistencia: duro, firme, adhesiva y plástica, ligeramente ácido pH 6.40, límite gradual.

30 - 55 cm. color café amarillento claro (10YR 6/4), textu-

B₂₁ ra arcillosa, estructura: bloques angulares mode-

rados débiles, consistencia: duro, firme, adhesiva y plástica, contenido de materia orgánica alta, (4.29), fuertemente ácido pH 4.5, límite gradual.

55 - + cms. color café amarillento claro (10YR 6/4), textura arcillosa, estructura: bloques angulares, modera-

B₂₂ dos, finos, consistencia débilmente duro, firme, adhesivo, plástico, contenido de materia orgánica alta (4.25), fuertemente ácido pH 5.25.

OBSERVACIONES: Profundidad de raíces 55 cms.

8.4.3. b DATOS QUIMICOS

	H O R I Z O N T E S			
PROFUNDIDAD (cms)	0-10	10-30	30-55	55- +
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>				
ARCILLA	48.98	55.32	57.46	59.20
LIMO	25.93	22.36	20.67	17.99
ARENA	25.09	22.32	21.87	22.81
pH	6.50	6.40	5.55	5.25
Materia Orgánica	6.81	5.15	4.29	4.25
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>				
Microgramos/ml				
P	2.25	2.75	3.00	3.00
K	48.00	45.00	39.00	38.00
Meq/100 ml de Suelo				
Ca	18.72	16.71	15.60	15.43
Mg	2.60	2.80	4.11	4.12
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>				
(Meq/100 gr)				
Cationes	15.05	31.58	40.14	44.05
Ca + +	12.27	28.30	36.13	39.50
Mg + +	2.08	2.56	3.26	3.76
Na +	0.19	0.26	0.33	0.39
K +	0.51	0.46	0.42	0.40
H	25.14	22.10	19.18	16.30
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTER.</u>				
C.T.I. (Meq/100gr)	40.19	53.68	59.32	60.35
Saturación de Ca (%)	30.53	52.72	52.72	60.91
Saturación de Mg (%)	5.18	4.77	5.40	6.23
Saturación de Na (%)	0.47	0.48	0.56	0.65
Saturación de K (%)	1.27	0.86	0.71	0.66
Saturación total de bases (%)	37.45	58.83	67.67	72.99

CLASIFICACION TAXONOMICA:

ORDEN: INCEPTISOL

SUB ORDEN: TROPEPTS

GRAN GRUPO:USTROPEPTS

SUB GRUPO: TYPIC USTROPEPTS

FAMILIA: ARCILLOSA (isohipertérmica)

CLASIFICACION USO POTENCIAL

Clase III (sub-clase II)

8.4.4.b. DISCUSION

El Conjunto Yolanda se clasificó dentro de la clase III de uso potencial (USDA).

La textura de estos suelos predominantemente es arcillosa, el tipo de erosión es laminar de grado ligero a moderado, presentan altos contenidos de materia orgánica, el pH es ligeramente ácido, su C.T.I. es bajo, por lo que es un suelo pobre en actividad química, la baja saturación de bases lo hace ser un suelo poco fértil (poca capacidad de aportar nutrientes), pero que resulta fácil de fertilizar.

En las áreas donde se ubican cultivos, deben de implementarse ciertas prácticas de uso y manejo de suelos para su conservación.

8.5. ASOCIACION PAULA - AURA

8.5.1. CARACTERIZACION

Los suelos asociados comprenden una superficie de 137.11 Hás. que representan el 13.24% del área total estudiada. Fisiográficamente se encuentran en la llanura aluvial del río Gracias a Dios, con alturas promedio de 75 a 100 msnm. en un clima subtropical húmedo, son suelos profundos y una textura arcillosa. Están ubicados sobre material geológico consistente en aluvión cuaternario, con una pendiente del 0.8%, el drenaje natural es imperfecto. La vegetación natural consiste en bosques, pastos naturales y presentan algunas áreas con cultivos anuales (maíz, arroz). Las características climáticas son de precipitaciones de 2400 a 3200 mm., con temperaturas de 25 a 26°C, evapotranspiraciones de 1400 mm y evaporación de 1200 mm.

El conjunto Paula (Vertic Petrocalciustolls) tiene un total de 92.67 Hás. que equivale a 8.95% del área, el conjunto Aura (Vertic Tropaquepts) tiene un total de 44.44 Hás. que equivale a 4.29% del área.

a) 1er. Suelo

8.5.2.a. PERFIL REPRESENTATIVO

0 -18 cms. color café muy oscuro (10 YR 2/3); textura ar-

A₁₁ cillosa; estructura: bloques sub-angulares, moderados, medianos, consistencia: dura, firme, adhesivo y plástico; contenido de materia orgánica alta (6.71); ligeramente ácido con pH de 6.30, límite gradual.

MOLLICO

18-35 cms. color café oscuro (7.5 YR 3/2); textura arcillo

A₁₂ sa; estructura: bloques angulares, moderados, débiles; consistencia: dura, firme, adhesiva y plástica; contenido de materia orgánica media (3.11); ligeramente ácido con pH de 6.50; límite gradual.

CALCICO

35- + cms. color café amarillento (10 YR 5/4), textura arcil

llosa; estructura: bloques angulares a prismas moderados, medianos; contenido de materia orgánica media (2.02), pH neutro: 6.80; límite gradual.

B₂₁

OBSERVACIONES:

Profundidad de raíces 60 cms. roca caliza 90 cms, pedregosidad en todo el perfil, rocas de gran tamaño alrededor.

8.5.3. a DATOS QUIMICOS

PROFUNDIDAD (cms)	H O R I Z O N T E S		
	0-15	18-35	35 - +
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>			
ARCILLA	72.93	79.46	81.31
LIMO	13.63	9.81	6.41
ARENA	13.44	10.73	12.28
pH	6.30	6.50	6.80
Materia Orgánica	6.71	3.11	2.02
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>			
Microgramos/ml			
P	2.25	3.00	3.40
K	35.00	23.00	16.00
Meq/100 ml de suelo			
Ca	18.09	22.20	22.50
Mg	2.03	1.04	0.56
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>			
(Meq/100 gr)			
Cationes	33.71	36.94	36.63
Ca + +	31.73	24.96	23.81
Mg + +	1.45	10.47	11.13
Na +	0.27	0.31	0.32
K +	0.26	1.20	1.37
H	17.35	19.38	20.08
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERC</u>			
C.T.I. (Meq/100 gr)	51.06	56.32	56.71
Saturación de Ca (%)	62.14	44.32	41.98
Saturación de Mg (%)	2.84	18.59	19.63
Saturación de Na (%)	0.53	0.55	0.56
Saturación de K (%)	0.51	2.13	2.42
Saturación total de bases (%)	66.02	65.59	64.59

CLASIFICACION TAXONOMICA

ORDEN: VERTISOL

SUB ORDEN: USTOLLS

GRAN GRUPO: CALCIUSTOLLS

SUB GRUPO: VERTIC PETROCALCIUSTOLLS

FAMILIA: ARCILLOSA (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION DE USO POTENCIAL

Clase III (Sub-clase III pendiente)

8.5.4. a. DISCUSION

El conjunto Paula, son suelos clasificados como uso potencial II (USDA).

El tipo de erosión es laminar ligero; la textura es arcillosa en grado muy alto, en época de verano tienden a agrietarse, tiene altos contenidos de calcio. El pH es ligeramente ácido. Presentan altos contenidos de materia orgánica lo cual ha mejorado las propiedades físicas del suelo y puede considerarse como una fuente de elementos nutritivos para las plantas.

El alto contenido de C.T.I., es debido a cantidades altas de iones hidrógenos, lo que lo hace químicamente activo, pero con baja capacidad de aportación de nutrientes a las plantas, porque tiene baja

cantidad de bases cambiables. Estos suelos son fáciles de fertilizar.

El uso de estos suelos es de cultivos anuales tales como: maíz, arroz, en los cuales es necesario efectuarles prácticas de fertilización y rotaciones de cultivos.

b) 2do. Suelo

8.5.2.b. PERFIL REPRESENTATIVO

0 - 10 cm. color café muy oscuro (10 YR 2/3); textura ar-

A₁₁

cillosa; estructura: bloques subangulares, moderado, mediano; consistencia: débilmente duro, fria

OCRICO ble, ligeramente adhesivo y débilmente plástico; contenido: de materia orgánica alta (6.81); muy fuertemente ácido, con pH de 4.70; límite gradual.

10 - 35 cms. color café (10 YR 5/3); textura arcillosa; es

A₁₂

tructura bloques subangulares, moderados, medianos, consistencia: débilmente dura, friable, dé-

CAMBICO bilmente adhesivo y débilmente plástico; contenido de materia orgánica media (3.89); muy fuertemente ácido con pH de 4.80; límite gradual.

35 - 60 cms. color café amarillento (10 YR 3/4); textura ar-

B₂₁

cillosa; estructura: bloques subangulares, moderados, débiles; consistencia: débilmente dura, friable, adhesiva, plástica; contenido de materia

orgánica media (2.93); muy fuertemente ácido
con pH de 5.0; límite claro y plano.

60 - + cms. color café amarillento (10 YR 3/4); textura ar

B₂₂ cillosa; estructura bloques subangulares par- -
tiendo a prismas, débiles, moderados; conteni-
do de materia orgánica baja (1.10); fuertemen-
te ácido con pH de 5.5; límite claro y plano.

OBSERVACIONES:

Profundidad de raíces: 60 cms, nivel freático a 90
cms.

8.53..b DATOS QUIMICOS

PROFUNDIDAD (cms.)	H O R I Z O N T E S			
	0-10	10-35	35-60	60 - +
<u>DISTRIBUCION DE PARTICULAS</u>				
Arcilla	54.52	60.03	78.50	79.35
Limo	27.04	22.14	13.86	12.11
Arena	18.44	17.83	7.64	8.54
pH	4.70	4.80	5.00	5.50
Materia Orgánica	6.81	3.89	2.93	1.10
<u>ELEMENTOS ASIMILABLES</u>				
Microgramos/ml				
P	1.75	1.75	1.60	1.55
K	90.00	65.00	60.00	53.00
Meq/100 Ml de suelo				
Ca	10.98	10.98	11.46	12.38
Mg	2.63	2.96	3.33	3.72
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>				
(meq/100 gr)				
Cationes	36.12	38.16	38.82	40.77
Ca + +	24.58	28.50	30.30	32.50
Mg + +	10.50	8.82	7.80	7.62
Na +	0.34	0.28	0.23	0.22
K +	0.70	0.56	0.49	0.43
H	28.70	25.49	21.72	21.60
<u>CAPACIDAD TOTAL DE INTERCAMBIO</u>				
C.T.I. (Meq/100 gr)	64.82	63.65	60.54	62.37
Saturación de Ca (%)	37.92	44.78	50.05	52.11
Saturación de Mg (%)	16.20	13.86	12.89	12.22
Saturación de Na (%)	0.52	0.43	0.38	0.34
Saturación de K (%)	1.08	0.88	0.80	0.70
Saturación Total de bases (%)	55.72	59.95	64.12	65.37

CLASIFICACION TAXONOMICA

ORDEN: INCEPTISOL
SUB ORDEN: AQUEPTS
GRAN GRUPO: TROPAQUEPTS
SUB GRUPO: VERTIC TROPAQUEPTS
FAMILIA: ARCILLOSA (ISOHIPERTERMICO)

CLASIFICACION:

Uso potencial clase III (Sub-clase II w)

8.5.4.b. DISCUSION

El conjunto Aura se clasificó en uso potencial como clase III (Sub-clase II w= napa freatica.USDA).

El tipo de erosión es laminar ligera, la textura de estos suelos es arcillosas en grado muy alto, en época de verano tienden a agrietarse y en invierno se inundan. El pH es fuertemente ácido, con altos contenidos de materia orgánica; alto contenido de C. T.I. por lo que es químicamente activo y con cantidades altas de bases cambiables por lo que pueden aportar nutrientes a las plantas, siendo suelos fértiles.

El uso y manejo de estos suelos son cultivos anuales (maíz, arroz) a las que debe efectuarse un manejo adecuado como prácticas de rotación de cultivos.

CONCLUSIONES

1. Se pudo determinar que ha habido un incremento del número de agricultores que se han dedicado a establecer cultivos perennes (cacao, café, cardamomo, achiote); ya que se han encontrado en esta región las condiciones ecológicas adecuadas para el buen desarrollo de estos cultivos (T^0 , humedad, materia orgánica, etc.)
2. Se evidencia el problema de la extracción en gran escala de árboles maderables, lo que hace necesario el establecimiento de una política de aprovechamiento y manejo forestal que tienda a preservar especies maderables finas.
3. Los suelos de esta comunidad son usados para cultivos limpios principalmente maíz, arroz; notándose la falta de técnicas adecuadas para el manejo y conservación de los suelos de la comunidad de parte de los agricultores.
4. Se determinó que el tipo de erosión más frecuente es la laminar, en diferentes grados: (ligero, moderado, severo y muy severo); los elementos nutritivos para las plantas, se encuentra muy bajos a medianos; la mayor parte de estos suelos se encuentran clasificados dentro de las clases de uso potencial VII y VIII, que

son adecuados para bosques, en las clases III y IV que son adecuadas para la explotación agrícola. De acuerdo a la clasificación taxonómica efectuada se determinó que los suelos Vertic Dystropepts cubren la mayor parte del área estudiada (67% del área total).

5. Esta zona está en proceso acelerado de deterioro ambiental, sobre todo en cuanto a sus recursos naturales se refiere, los cuales se están perdiendo en forma irreversible. Este deterioro es derivado de la aplicación de políticas inadecuadas para la ocupación espacial de la zona, así como de la aplicación de tecnología inapropiada para el uso de estos recursos. Estas acciones han traído como consecuencia la pérdida del bosque, la pérdida de materia orgánica y nutrientes del suelo, etc. y como consecuencia de ello el deterioro de la calidad de vida natural.

RECOMENDACIONES

1. Incrementar el apoyo de orientación agrícola a las diversas comunidades agrarias; tales como orientación en técnicas de manejo y conservación de suelos, introducción de especies adaptables a la zona y conservación de los recursos naturales de la región.

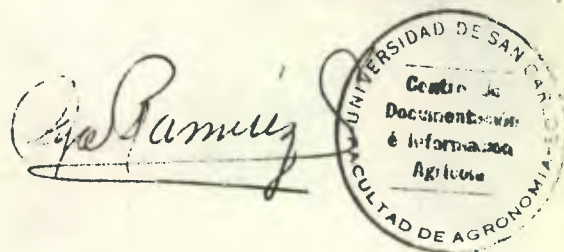
2. La asistencia técnica por parte de las instituciones, encargadas del sector público agrícola, debe ser fortalecida con buena asistencia financiera, mayores recursos humanos así como supervisión constante de los mismos.
3. Incrementar el desarrollo del ganado bovino en ciertas áreas, pudiéndose mejorar la capacidad de soporte (que es en la actualidad de 2 a 4 cabezas/Ha.) con la introducción de gramíneas y leguminosas, como es el caso de pastos compuestos por colonial, guyana, russi, brachiaria, guinea y calingero combinados con siratro, calopogonio, leucenas, centrosema y prosopis. Y la alimentación del ganado se debería suplementar con minerales y vitaminas debido a las deficiencias del suelo. Sería conveniente pensar en la introducción de búfalo de agua, especialmente los cruces basileños y colombianos.
4. Las condiciones ambientales para la producción de especias y bebidas aromáticas son muy buenas, principalmente para pimienta gorda, cacao, achiote y té, y se debe experimentar con vainilla, jengibre, café y canela. Se recomienda que se hagan asociaciones de cultivos en estratificaciones verticales, tratando de imitar las condiciones fisionómicas y estructurales de la vegetación natural.

5. Gran parte del área estudiada tiene vocación forestal la cual debe mantenerse y desarrollarse con planes de reforestación y protección forestal, con el objeto de minimizar el grave daño ambiental que sucede al sustituirse el bosque por áreas cultivadas y pastizales, máxime estando ubicada en un área kárstica la cual tiene un proceso degradativo bastante intenso.

BIBLIOGRAFIA:

1. ESTUDIO DE SUELOS semidetallados con fines de uso potencial. Guatemala, Instituto Nacional de Transformación Agraria. Depto. de Agrología y Catastro, 1979. p.12.
2. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control de estaciones metereológicas de Guatemala, Guatemala, 1973.
3. _____ INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1972. p.52.
4. _____ Mapas Topográficos, Escala 1:50:000. Guatemala, s.f.
5. _____ INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. Planos de desarrollo agrario de la zona Chocón, folio No. 11 del grupo norte. Guatemala, Agosto 1977.
6. _____ Segundo Seminario Agrológico. Guatemala, Octubre 1979. p. 12.
7. HOLDRIDGE, L.R. Ecología basada en zonas de vida, San José, Costa Rica, s.e., 1978. p. 216.
8. LAM., E.E. Levantamiento semidetallado de suelos del Valle del Cauca, entre los municipios, Tulúa y San Pedro, Bogotá, Colombia, CIAF, 1980. pp.9 y 11.
9. OBIOLS. A. y PERDOMO, R. Un enfoque para la planificación del desarrollo integral de la República Dominicana. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, 1966. pp. 75, 94, 106.
10. PERDOMO R. y HAMPTON, H.E. Ciencia y Tecnología del Suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1976. pp.237, 238, 240, 241, 243, 244, 245.

11. SIMMONS, C.S. TARANO, J.M. PINTO, J. H. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala, Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1979. pp. 535, 552.
12. SUAREZ DE CASTRO, F. Conservación de suelos. San José, Costa Rica, IICA, 1979. p. 86.
13. VINK, A.P.A. Planificación del levantamiento de suelos en el desarrollo de la tierra. Wageningen, Holanda, Instituto Internacional para la Restauración y Mejoramiento de la Tierra, 1963. p. 540.



A N E X O S

REFERENCIAS

- — Comunidad "CHINA CADENAS"
- ▨ — F.T.N.



ESCALA: 1/2,700,000

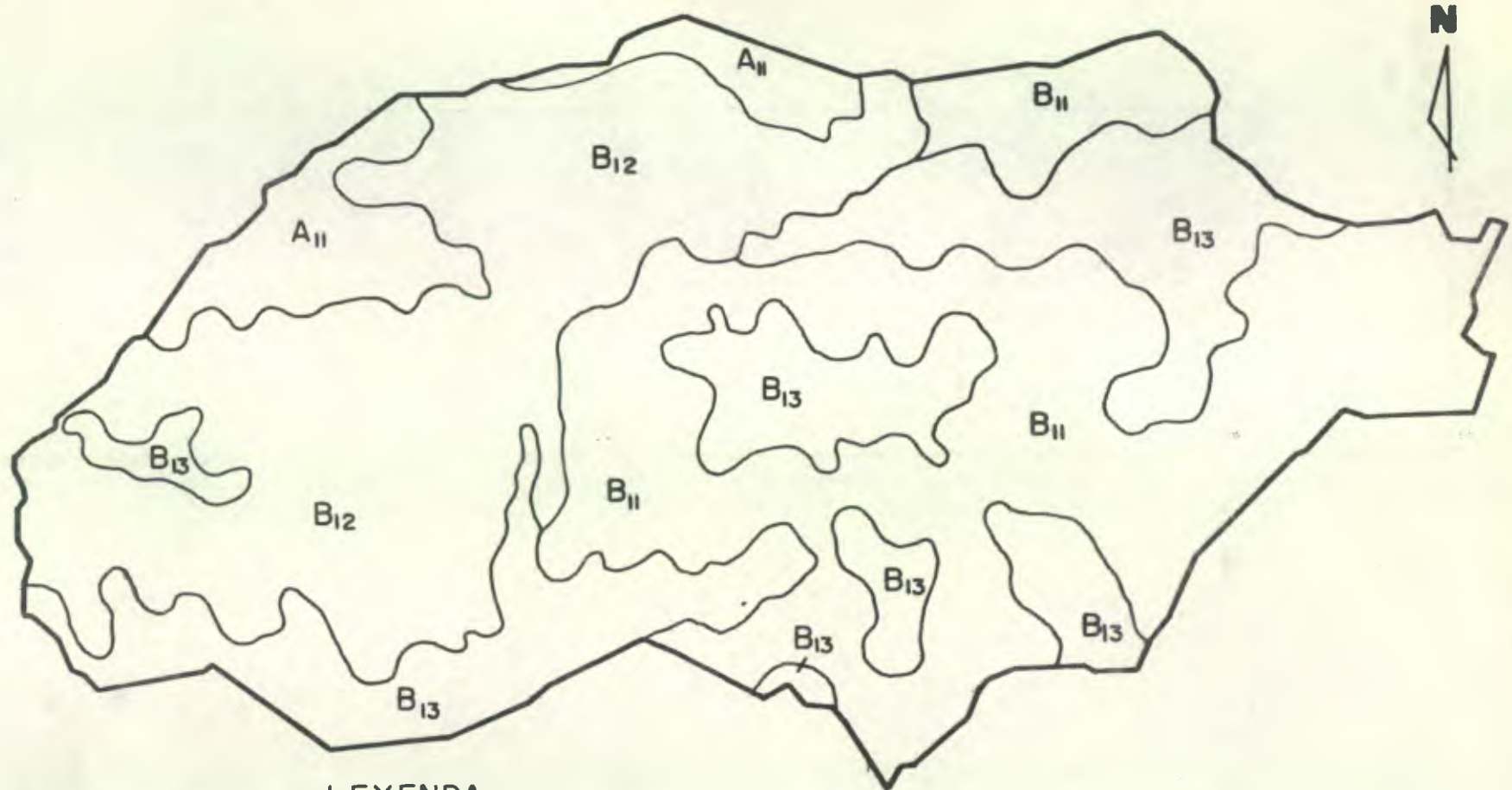
MAPA DE PENDIENTES



Escala 1:25000

LEYENDA	
Clave	%
A	0 - 4
B	4 - 8
C	8 - 16
D	16 - 32
E	> 32

MAPA DE UNIDADES DE MAPEO



LEYENDA

GRAN PAISAJE	PAISAJE	CLAVE	UNIDAD DE MAPEO
Llanura Aluvial del Rio Gracias a Dios A	Terrazas Antiguas	AII	Asociacion Elizabeth - Marina
Sierra de Chama B	Colinas Bajas de ligeras a moderadamente onduladas	BII	Consociacion Olga
	Colinas Bajas fuertemente onduladas	B12	Consociacion Leticia
	Valles Intercontinentales	B13	Asociacion Vilma - Yolanda Asociacion Paula - Aura

Escala 1:25000

MAPA DE USO DEL SUELO



NOTA:

Se presentan algunas áreas con asociaciones de clases de Uso del Suelo.

Ej:

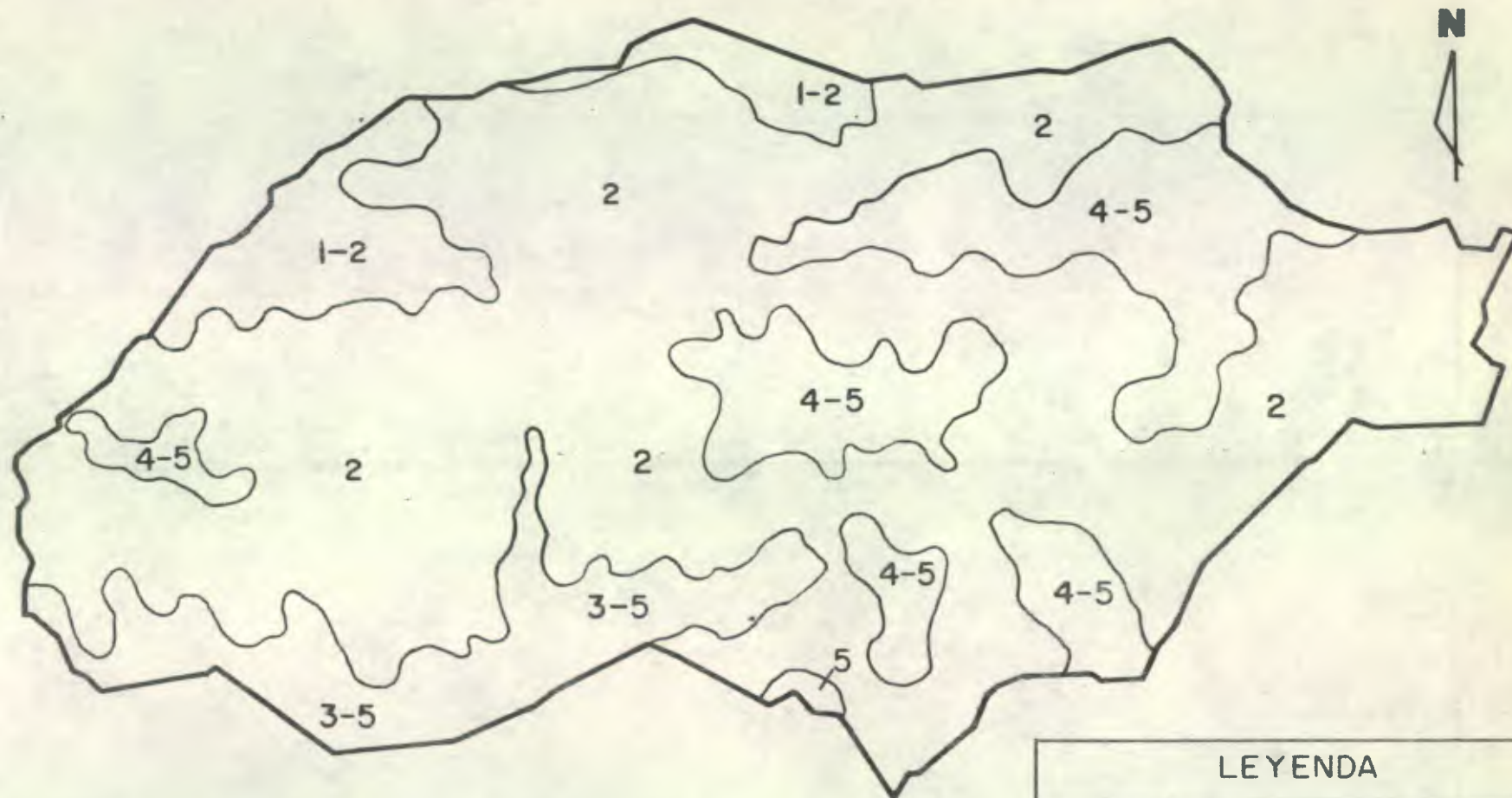
1 - 3 Maíz - Matorral

Escala 1:25000

LEYENDA

CLAVE	CULTIVO	Sup (Has)
1	Maíz	52.33
2	Piña	37.80
3	Matorral	50.40
4	Bosque Alto de Latifoliadas	717.10
5	Bosque Bajo de Latifoliadas	155.30
1-3	Maíz - Matorral	22.30

MAPA DE SUELOS



NOTA:

Se presentan en algunas áreas asociaciones de suelos y su caracterización va incluida en el análisis descriptivo

Ej:

4 - 5 Vertic Petrocalciustolls - Vertic Tropaquepts

Escala 1:25000

LEYENDA

CLAVE	CLASIFICACION TAXONOMICA DE SUELOS
1	Vertic Dystropepts
2	Vertic Ustropepts
3	Typic Ustropepts
4	Vertic Petrocalciustolls
5	Vertic Tropaquepts

MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO



NOTA:

Se presentan algunas áreas con asociaciones de clases de Uso Potencial.

Ej:

III - IV Clase III - Clase IV

LEYENDA

Clase	III
Clase	IV
Clase	VII
Clase	VIII

Escala 1:25000

USO POTENCIAL DEL SUELO

El Uso Potencial del Suelo indica la capacidad de éstos para ser dedicados al tipo más apropiado de explotación, ya sea ésta agrícola, ganadera o forestal; de acuerdo a los factores climáticos, a las características de los suelos y a su nivel de uso y manejo.

La determinación del Uso Potencial del Suelo, se basa en la interpretación de los efectos combinados del clima y de las características del suelo (pendiente, textura, profundidad, contenido de materia orgánica, drenaje superficial e interno, material parental, efectos de la erosión, etc.)

Se consideran dos tipos de Uso Potencial del Suelo: El potencial con adecuación y el potencial natural; el primero implica trabajos para dotar los suelos de riego y/o drenaje, el segundo la explotación en las condiciones en que actualmente se encuentran los suelos sin obras de adecuación (sin riego ni drenaje), es decir sólo se consideran la precipitación pluvial y las prácticas normales de manejo de los suelos.

Para la determinación del uso Potencial del Suelo se siguieron los lineamientos dados por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, dichos lineamientos

catalogan las clases de Uso Potencial de la Clase I a la Clase VIII, y sus definiciones son las siguientes:

CLASE I: Son tierras cultivables con ninguna o pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, - productividad alta con buen nivel de manejo.

Incluye suelos profundos, planos, fértiles y mecanizables, con buenas características de textura, retención de humedad, permeabilidad y drenaje. Aptos para todos - los cultivos de la región.

CLASE II: Son tierras cultivables con pocas limitaciones aptas para el riego, con topografía plana, ondulada o suavemente inclinada, alta productividad con prácticas de manejo moderadamente intensivas. Incluye suelos planos o casi planos, de profundidad moderada, de textura mediana y drenaje imperfecto; con limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región con prácticas culturales especiales.

CLASE III: Son tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo. Incluye suelos poco profundos en microrelieves o pendientes moderadas, con textura con problemas, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización. Aptas

para cultivos de la región con prácticas intensivas de manejo.

CLASE IV: Estas tierras son cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes; no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales con topografía plana, ondulada o inclinada, aptas para pastos, cultivos permanentes; requieren prácticas intensivas de manejo y productividad de mediana a baja.

Incluye suelos poco profundos o muy poco profundos de textura inadecuada, con problemas de erosión y drenaje, en topografía ondulada o quebrada con pendiente inclinada; mecanizables con altas limitaciones. Aptos para cultivos de la región, siendo necesarias prácticas de conservación y manejo.

CLASE V: Son tierras no cultivables, salvo para arroz en áreas específicas; principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre; con factores limitantes muy severos para cultivos, generalmente drenaje, pedregosidad; topografía plana a inclinada. Incluye suelos profundos o poco profundos, de textura inadecuada, y con drenaje deficiente. Aptos para pastos o bosques.

CLASE VI: Son tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos de

topografía, profundidad y rocosidad, topografía ondulada fuerte o quebrada y fuerte pendiente.

Incluye suelos muy poco profundos, de textura y bosques aunque pueden establecerse algunos tipos de cultivos perennes, con prácticas de conservación de suelos.

CLASE VII: Estas son tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal; de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.

Esta Clase VII incluye suelos muy poco profundos, de textura bastante deficiente con serios problemas de erosión y drenaje. No son aptos para cultivos, no obstante puede considerarse algún tipo de cultivo perenne. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos.

CLASE VIII: Estas tierras no son aptas para cultivos, sino solamente son aptas para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas; con topografía muy quebrada, escarpada o playones -- inundables.

Esta clase incluye suelos muy poco profundos de textura muy deficiente con erosión severa y drenaje destructivo.

Tomado de: MAPA DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA.
Escala: 1:50,000 memoria explicativa I.G.M. INAFOR.SGCNPE.
1980.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1543

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____

Asunto _____

"IMPRIMASE"

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'C. Castañeda'.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O