

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA
COMUNIDAD SAN ANTONIO PANZOS, ALTA VERAPAZ



EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1981.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

01
T(576)
c. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. MARIO DARY RIVERA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

| | |
|-------------|-------------------------------|
| Decano: | Dr. Antonio A. Sandoval S. |
| Vocal 1o.: | Ing. Agr. Orlando Arjona |
| Vocal 2o.: | Ing. Agr. Gustavo Méndez G. |
| Vocal 3o.: | Ing. Agr. Fernando Vargas N. |
| Vocal 4o.: | Prof. Carlos Orozco Castillo |
| Vocal 5o.: | P. Agr. Roberto Morales M. |
| Secretario: | Ing. Agr. Carlos Fernández P. |

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------|--------------------------------|
| Decano: | Dr. Antonio A. Sandoval S. |
| Examinador: | Ing. Agr. Salvador Castillo O. |
| Examinador: | Ing. Agr. Lauriano Figueroa |
| Examinador: | Ing. Agr. Fredy Hernández O. |
| Secretario: | Ing. Agr. Carlos Salcedo |

Guatemala,
10 de Noviembre de 1981.

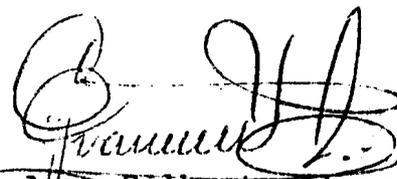
Doctor
Antonio Sandoval S.
Decano
Facultad de Agronomía
Presente.

Dr. Sandoval:

Atentamente comunico a usted que cumpliendo con la designación que me hiciera la Decanatura, he procedido a asesorar el trabajo de tesis del estudiante JESUS HUMBERTO MATTA T. titulado "ESTUDIO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD DE SAN ANTONIO PANZOZ, ALTA VERAPAZ".

Concluida la asesoría y revisado el trabajo escrito, me permito informarle que considero que el mismo es merecedor de su aprobación como tesis de grado.

Me es grato suscribirme.


In~~g.~~ Agr. Gilberto Alvarado C.
Asesor.

GAC/.

Guatemala,
10 de Noviembre de 1981.

Señores Miembros
Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía

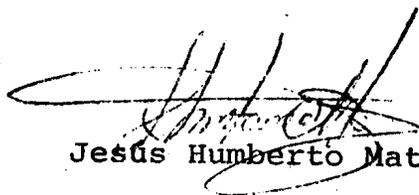
Sres. Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, respetuosamente me permito someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"ESTUDIO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD
SAN ANTONIO PANZOS, ALTA VERAPAZ"

Requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, esperando merezca vuestra aprobación.

Atentamente.



Jesús Humberto Matta

TESIS QUE DEDICO

A los Agricultores y Campesinos de Guatemala.

A la Facultad de Agronomía

A la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A la Comunidad San Antonio Panzos, Alta Verapaz.

Al Instituto Nacional de Transformación Agraria I.N.T.A.

A Guatemala.

A mi Patria Honduras.

AGRADECIMIENTOS

Quiero en estas líneas dejar mi agradecimiento a mi asesor de Tesis Ing. Agr. Gilberto Daniel Alvarado C., por su interés y acertadas sugerencias en la revisión y asesoramiento de este trabajo de tesis.

A la División de Estudios Geográficos del Instituto Geográfico Nacional, por permitirme la utilización del material y equipo disponible en sus laboratorios y a sus técnicos por la orientación recibida.

De la misma manera quiero agradecer al Programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), y a sus Supervisores, por la ayuda prestada.

C O N T E N I D O

RESUMEN

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. OBJETIVOS
 - 3.1 Objetivos Generales
 - 3.2 Objetivos Específicos
- IV. REVISION DE LITERATURA
 - 4.1 El Suelo
 - 4.2 Factores formadores del Suelo
 - 4.2.1 Material Parental
 - 4.2.2 Clima
 - 4.2.3 Actividad Biológica
 - 4.2.4 Topografía
 - 4.2.5 Edad
 - 4.3 Perfil del Suelo
 - 4.3.1 Horizonte O
 - 4.3.2 Horizonte A
 - 4.3.3 Horizonte B
 - 4.3.4 Horizonte C
 - 4.4 Principales Características Físicas de los Suelos
 - 4.4.1 Color del Suelo
 - 4.4.2 Textura
 - 4.4.3 Estructura
 - 4.4.4 Porosidad

- 4.5 Propiedades Químicas del Suelo
 - 4.5.1 Intercambio Catiónico
 - 4.5.2 Intercambio Aniónico
- 4.6 Estudios de los Suelos
- 4.7 Uso de la Fotografía Aérea y Fotointerpretación
- 4.8 Hechura de Mapas

V. SITUACION DEL AREA DE ESTUDIO

- 5.1 Localización y Extensión
- 5.2 Vías de Comunicación
- 5.3 Aspectos Físicos de la Comunidad
 - 5.3.1 Ecología
 - 5.3.2 Climatología
 - 5.3.3 Hidrografía
 - 5.3.4 Fisiografía
 - 5.3.5 Geología
 - 5.3.6 Génesis de los Suelos
 - 5.3.7 Suelos

VI. MATERIALES Y METODOS

- 6.1 Materiales
 - 6.1.1 Materiales de Gabinete
 - 6.1.2 Materiales de Campo
- 6.2 Métodos
 - 6.2.1 Métodos de Gabinete (Fase Preliminar)
 - 6.2.2 Métodos de Campo

6.2.3 Métodos de Laboratorio

6.2.4 Métodos de Gabinete (fase final)

VII. DISCUSION Y RESULTADOS

7.1 Consociación Río Hondo

7.1.1 Descripción del Perfil Modal

7.1.2 Datos Químicos del Perfil Modal

7.1.3 Discusión

7.2 Consociación Suyapa

7.2.1 Descripción del Perfil Modal

7.2.2 Datos Químicos del Perfil Modal

7.2.3 Discusión

7.3 Consociación Ermita

7.3.1 Descripción del Perfil Modal

7.3.2 Datos Químicos del Perfil Modal

7.3.3 Discusión

7.4 Consociación Esperanza

7.4.1 Descripción del Perfil Modal

7.4.2 Datos Químicos del Perfil Modal

7.4.3 Discusión

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

8.2 Recomendaciones

IX. BIBLIOGRAFIA

X. APENDICES

RESUMEN

Para la realización del presente trabajo se consideraron las características físicas, químicas y morfogenéticas del suelo, el drenaje y topografía, que son importantes en la detección de áreas que puedan ser incorporadas a la agricultura intensiva. El área de estudio geográficamente está ubicada en los 15°17. Latitud Norte y 89° 36. Longitud Oeste, en el municipio de Panzós en Alta Verapaz.

El desarrollo del estudio se efectuó en las siguientes etapas: Una etapa preliminar de gabinete en la que se adquirió toda la información posible acerca del área de trabajo como mapas, cartográficos, fotografías aéreas en las que se definieron las unidades de mapeo y se elaboró la leyenda fisiográfica. En la etapa de campo, después del reconocimiento del área, se confirmó que las unidades de mapeo correspondieron con lo determinado en la fotointerpretación, finalmente se hacen observaciones generales y detalladas, lecturas de perfiles (calicatas). A las muestras obtenidas se les practicó su correspondiente análisis físico químico.

Con los resultados obtenidos se describieron las asociaciones de suelos encontradas, definición de la leyenda fisiográfica-edáfica, seguidamente se hizo la clasificación taxonómica y agrológica de las diferentes unidades de

terminadas, también se hicieron los mapas de suelos del área y los anexos.

Habiendo definido áreas con vocación forestal y vida silvestre, así como las áreas que han sido habilitadas para la agricultura (uso actual), dando recomendaciones para su uso y manejo, y definiendo explotaciones agrícolas prioritarias para ciertas áreas (uso potencial).

Se dieron recomendaciones generales en cuanto a proyectos agrícolas, forestales y de asistencia técnica que beneficie a los cientos de agricultores de la región.

I. INTRODUCCION

El presente estudio de los suelos de la comunidad de San Antonio se realizó atendiendo a la necesidad de conocer y analizar las condiciones en que se encuentra tan importante recurso natural, determinando sus características físicas y químicas para hacer de ellos un uso y manejo más adecuado, conservando tales condiciones con el objeto de obtener mejores rendimientos agrícolas.

El trabajar un suelo y su conservación requiere y exige mucho más que la realización de una serie de prácticas o la construcción de estructuras. A ello, se conjuga un manejo integral de la parcela o finca que debe, de ser desarrollado sobre un plan de trabajo que permita fijar una distribución adecuada de los cultivos buscando siempre el establecimiento de una empresa agropecuaria próspera y rentable. Para que lo anterior pueda llevarse a cabo es indispensable poseer un conocimiento claro y sistemático de las condiciones de fertilidad y productividad de los suelos.

Considerando que el estudio del suelo y su clasificación son básicos para realizar una planificación agrícola o ganadera de una región o país, es por eso que se hace necesario realizarlos con suficiente exactitud y buen criterio, para que la información obtenida

sea confiable en el desarrollo de la explotación agro-económica.

Tomando en consideración lo anteriormente mencionado, el estudio de los suelos es fundamental en el desarrollo de la agricultura. Por lo que, el presente trabajo de investigación que se realiza es para determinar y establecer la caracterización de los suelos de la comunidad de San Antonio, a nivel de semi-detalle en el que se obtenga información para planificación agrícola futura de la comunidad.

II. ANTECEDENTES

En Guatemala son pocos los trabajos de investigación que existen acerca de las características y propiedades de los suelos y sobre su clasificación; uno de ellos lo constituye el trabajo realizado por Charles Simmons y colaboradores titulado "Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala". Y es sobre la que se ha basado la mayoría de los estudios de suelos que hasta la fecha se han efectuado.

En el sector del valle del Polochic únicamente los suelos de la comunidad de Shecaj (jurisdicción del Municipio de Panzós), han sido objeto de un estudio semidetallado; y que por ser colindante con los suelos de comunidad de San Antonio vienen a cubrir en conjunto una superficie de 37 caballerías aproximadamente. (2)

Tratando de colaborar a la solución en parte del problema que presenta el desconocimiento de las características y propiedades de los suelos y a la limitada clasificación de los mismos, se realizó la presente investigación de las principales unidades pedológicas a nivel de semidetalle de la comunidad de San Antonio Alta Verapaz.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

- a) Contribuir con el presente estudio a la disponibilidad de documentos escritos sobre la descripción de los suelos de la república.
- b) Que los resultados que se obtengan del presente estudio sirvan de base para determinar el uso actual y uso potencial de los suelos cultivados por el campesino de la región.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Conocer las propiedades físicas y químicas de los suelos de la comunidad, determinando de esta forma su capacidad de uso.
- b) Presentar con el estudio Agrológico Semidetallado, la orientación práctica y técnica en la ejecución de proyectos agrícolas en el área.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 EL SUELO

Suárez de Castro (14), define al suelo como la capa de materia orgánica y minerales que cubre la corteza terrestre y en la que las plantas desarrollan sus raíces y adquieren los alimentos que les son necesarios para su nutrición y desarrollo normal.

De acuerdo con la 7a. aproximación USDA Soil Survey Staf (1960) y referido por Perdomo y Hampton (10), suelo es la colección de cuerpos naturales sobre la superficie terrestre que mantiene a las plantas, con un límite inferior en lo más profundo, del mineral no consolidado o del material orgánico existente dentro de la zona de raíces de las plantas perennes nativas o donde se han desarrollado horizontes impermeables a las raíces, presentando la capa superior de la corteza terrestre propiedades diferentes que el material rocoso subyacente, como resultado directo de la interacción del clima, organismos vivientes, el material parental y el relieve.

4.2 FACTORES FORMADORES DEL SUELO

4.2.1 MATERIAL PARENTAL: Según Suárez de Castro (14),

es el producto de los procesos de meteorización en la roca madre, siendo por tal motivo básico en la formación del suelo. Sufriendo modificaciones de acuerdo a las influencias a que es sometido, como lo son las meteorizaciones físicas y químicas y la actividad de los agentes biológicos de la meteorización.

4.2.2 Clima

Las importantes influencias climáticas que afectan el desarrollo del suelo son precipitación y temperatura. El clima también afecta la formación del suelo indirectamente porque determina la vegetación natural. Entonces, no resulta sorprendente que existan muchas paralelas entre distribución del clima, vegetación y suelo en la superficie de la tierra. (16)

4.2.3 Actividad Biológica

Los microorganismos tienen como función en el suelo de descomponer los restos vegetales que sobre él se depositan hasta convertirlos en materia orgánica. Esta acción se realiza por diversas clases de hongos y bacterias. También debe de mencionarse la actividad de las bacterias fijadoras de Nitrógeno que toman a este

elemento de la atmósfera y lo fijan en el suelo de manera que pueda ser utilizado por las plantas superiores. (14)

4.2.4 Topografía

Modifica el desarrollo del perfil del suelo de tres maneras: a) afectando la cantidad de precipitación absorbida y retenida en el suelo, e influyendo, por lo tanto, en las relaciones de humedad; b) afectando la velocidad de eliminación del suelo por erosión; y c) determinando el movimiento de materiales en suspensión y en solución de una área a otra. (16)

4.2.5 Edad

El desarrollo de un suelo depende del tiempo durante el cual actúan sus factores formadores. Esto no quiere decir que todos los suelos de la misma edad sean iguales o parecidos, sino que el suelo como organismo en actividad permanente, cambia sus características de acuerdo a su edad, hasta alcanzar un equilibrio con el medio ambiente, o sea que el suelo llega a su madurez. (14)

4.3 PERFIL DEL SUELO

Explica Suárez de Castro (14), que al hacer un

corte vertical en un terreno se observa una serie de capas superpuestas bien definidas y con características físicas y químicas variadas, las que se les denomina Horizontes. El conjunto de horizontes forman lo que se conoce como perfil del suelo.

En un suelo maduro generalmente se encuentran los siguientes horizontes:

4.3.1 Horizonte O.

Está formado por el material orgánico que se encuentra sobre la superficie. En este horizonte se encuentran hojas, tallos y otros residuos orgánicos recién caídos, además de la capa de materia orgánica completamente desintegrada y amorfa que se le conoce como humus.

4.3.2 Horizonte A.

Está debajo del horizonte O; la parte superior es generalmente oscura por influencias del humus, aclarándose el color a medida que se profundiza. Alberga a gran cantidad de raíces vivas y muertas y diferentes microorganismos. Su espesor varía desde unos pocos centímetros hasta uno o dos metros. Por motivo de ser más claro el color en la parte inferior se

subdivide en A1 y A2.

4.3.3 Horizonte B.

Sobre él descansa el horizonte A, es fácil de reconocerlo por el cambio de color y su menor contenido de materia orgánica. Generalmente es de textura más pesada que el horizonte superior, su espesor es variado.

4.3.4 Horizonte C.

Su color es generalmente más claro, este horizonte en realidad es de poco interés desde el punto de vista del manejo del suelo.

4.4 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Los suelos se diferencian unos de otros por diversas características que le otorgan su carácter particular. Entre ellas las principales son: el color, la textura, la estructura y la porosidad.

4.4.1 Color del suelo

El color del suelo es una característica muy fácil de distinguir. Sus diferentes tonalidades delimitan los horizontes de un perfil, en general, el color se aclara a medida que se profundiza.

Dice Suárez de Castro (14), que algunas circunstancias especiales le confieren a los suelos coloraciones peculiares y que también varía el color con el contenido de humedad del suelo; por eso se determina en el campo en condiciones normales de humedad. Agrega Millar, Truk y Foth (16), que se usa el color de suelos como auxiliar en clasificación del mismo, del color de los diferentes horizontes se deduce información acerca de las condiciones relacionadas con su formación y las fuerzas que actúan durante la formación del suelo.

4.4.2 Textura

Suárez de Castro (14), dice que la textura se refiere a la cantidad relativa de las partículas de diversos tamaños que contiene el suelo. Es importante porque muchas de las características físicas y químicas de la porción mineral de los suelos dependen de la proporción de partículas de tamaño pequeño que contienen. Según Millar, Truk y Foth (16), el tamaño relativo de las partículas del suelo, se expresa mediante el término de textura, el cual se refiere al grado de finura o grosor. Más específicamente, la textura es la proporción relativa de

arena, limo y arcilla.

4.4.3 Estructura

De acuerdo a Millar, Truk y Foth (16), la estructura es la agregación de partículas primarias del suelo (arena, limo y arcilla), en partículas compuestas o grupos de partículas primarias; las que están separadas de los agregados adyacentes por superficies de rotura.

Agrega Suárez de Castro (14), que el término estructura se refiere a la forma como se unen y ordenan las partículas primarias del suelo y determinan en gran parte la facilidad para trabajar los terrenos, permeabilidad de éstos al agua y su resistencia a la erosión. Lo mismo que las condiciones que ofrece para el crecimiento de las raíces de las plantas. Los suelos de mala estructura son de baja productividad.

4.4.4 Porosidad

Se refiere a la proporción de espacios o cavidades, ocupadas por aire y agua que existen en la masa del suelo. Su importancia radica en que por estos espacios o poros circulan los gases y las soluciones a través del perfil.

4.5 PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO

Las propiedades químicas son el resultado del proceso de síntesis, así como los de formación y evaluación del suelo y su conocimiento permite elaborar criterios valiosos para la interpretación de la relación suelo-planta.

Los procesos de intercambio catiónico y aniónico que resultan de las interacciones de la fase sólida y líquida del suelo, depende de la composición y de las características del complejo coloidal (partículas de materia orgánica, arcilla y sesquióxidos) y de la composición de la solución del suelo. Las reacciones químicas que resulten son reversibles y varían de acuerdo a las condiciones e influencias climáticas y ecológicas que actúan sobre el suelo regulando la disponibilidad de los elementos nutritivos. (3)

4.5.1 Intercambio Catiónico

Según Fassbender (3), el intercambio catiónico son los procesos reversibles, por los cuales las partículas sólidas del suelo absorben iones de la fase acuosa, desabsorbiendo al mismo tiempo cantidades equivalentes de otros cationes y se establece un equilibrio entre ambas fases.

4.5.2 Intercambio Aniónico

Los coloides del complejo de cambio presenta algunas veces cargas externas positivas que originan procesos de intercambio aniónico. Bajo condiciones ácidas, generalmente bajo el punto isoeléctrico de la materia orgánica, de los minerales arcillosos y de los hidróxidos de hierro y aluminio, se acumulan protones a los grupos $-OH$ ó $-NH_2$, originándose cargas positivas.

4.6 ESTUDIOS DE SUELOS

De acuerdo a Hampton y Perdomo (10), el levantamiento de los suelos es el resultado de las investigaciones hechas en el campo, para determinar las características importantes de suelo, clasificarlos en tipos definidos y otras unidades de clasificación, así como delimitar y dibujar sobre los mapas, bases o foto-mosaico, los linderos de las diferentes clases de suelos. El levantamiento de suelos se usa en la correlación y predicción de su adaptabilidad a diferentes cultivos, pastos, árboles y su posible respuesta a varios sistemas de manejo. De igual forma con el levantamiento se puede predecir una estimación del rendimiento de los cultivos bajo diferentes prácticas de manejo de suelos.

Explica Hampton y Perdomo (10), que los estudios de suelos son indispensables al tratar de evaluar y utilizar racionalmente los recursos del suelo de una finca, una región o un país. Ya que éste es quizás el más importante de los recursos naturales que junto con el agua y el aire, forman las bases de la existencia humana.

El levantamiento de suelos ayuda a determinar el uso potencial de la tierra y programas de conservación para agencias de servicios de extensión, conservación de suelos, servicios de desarrollo de la comunidad, desarrollo rural, agencias privadas de consulta y manejo de fincas, bancos locales y extranjeros, otros servicios y organizaciones relacionadas con el planeamiento del desarrollo agrícola. El levantamiento del suelo ayuda a localizar el total de extensión de las diferentes clases de suelos sobre grandes áreas que pueden ser dedicados para proyectos como: Estaciones agrícolas experimentales, industria agrícola, estimar la adaptación y requerimientos de áreas para el desarrollo del riego y drenajes, para conservaciones de cuencas, control de la erosión y clasificación de suelos con fines agrícolas o recreacionales.

Agrega Perdomo y Hampton, (10), que la clasificación del suelo se refiere "al arreglo sistemático de los suelos en grupos o categorías con base en sus características". De esta forma se tiene que hay grupos muy amplios para las características generales de los suelos y subdivisiones para sus características más detalladas.

4.7 USO DE FOTOGRAFIA AEREA Y FOTOINTERPRETACION EN EL ESTUDIO DE SUELOS

La fotografía aérea a una escala adecuada y de óptima calidad, ayudará muy significativamente a apresurar los resultados del levantamiento de suelos y especialmente para mapas de semidetalle de suelos y de reconocimiento de suelos.

Vink (10), explica, la foto-interpretación es una herramienta básica en el levantamiento de suelos. La que debe de ser aplicada sistemáticamente. El menciona el método desarrollado por Buringh (1960), en el Instituto Internacional de Rehabilitación y Mejoramiento de Tierras, en Holanda. Método que Vink denomina como foto-interpretación sistemática, que requiere, siempre de un chequeo sistemático en el campo.

Vink (17), considera que el beneficio aproximado en tiempo y costo de los estudios de un levantamiento de suelos con el uso de foto-interpretación y para la publicación de varias escalas de mapas de suelos, es de un 70%, para mapas de suelos esquemáticos (escala 1:2,500,000), 85%, para mapas generalizados de suelos (escala 1:1,000,000), 80% para mapas de reconocimiento de suelos (escala 1:250,000), 70% para mapas semidetallados de suelos (escala 1:50,000) y el 29% cuando se imprima el mapa de suelos a una escala de 1:20,000. Para el estudio detallado de suelos, el beneficio aproximado en tiempo y costo al usar foto-interpretación es de casi el 10% (escala 1:10,000).

Indican Perdomo y Hampton (10), que las características que más destacan y que más fácilmente pueden ser foto-interpretadas son las siguientes:

- a) Linderos de suelos, la identificación de la forma de la tierra a menudo ayuda a la localización de los linderos del suelo, especialmente aquellos de las serie de suelos. Como ejemplo de tales formas de tierra son las diferentes elevaciones, cerros, rocas, líneas de fallas geológicas, formaciones de karst, valles, cerros arenosos y dunas, afloramiento de rocas y otras. La diferencia de topografía, cubierta vegetativa, la erosión y profundidad del suelo superficial, con frecuencia ayudarán a la delimitación de los linderos del suelo.
- b) Textura del suelo, un científico de suelos experto que está familiarizado con el área de estudio, podrá identificar la textura del suelo, por las variaciones del tono gris de las fotos. Ejemplo, los suelos arenosos aparecen más claros que los suelos arcillosos superficiales, desde luego, lo anterior sólo es aplicable a las áreas de superficies desnudas cuando la foto fue tomada.
- c) Los suelos severamente erosionados, poco profundos y pedregosos, pueden ser identificados en la foto aérea por la desnudez o esca-

sa vegetación y su color aparece un poco más claro que las áreas vecinas.

- d) Los suelos pobremente drenados aparecen de color oscuro, de acuerdo al grado de humedad.
- e) Los cultivos pueden identificarse por su tono, sombra o por sus linderos (cercas, caminos, etc.), los huertos son fácilmente identificados por el espaciamiento de los árboles.
- f) Las áreas boscosas aparecen más oscuras, variando la intensidad del color según la especie de los árboles de estación en que fue tomada la foto. Por ejemplo, los bosques desiduos durante el verano aparecen un poco más oscuros, en el invierno de color claro, mientras que la vegetación conífera aparece oscura sin importar la época del año de toma de fotografía.
- g) Los pantanos y ciénegas aparecerán oscuras con apariencia borrosa y con canales tortuosos, las áreas parcialmente cubiertas con agua aparecerán más oscuras que los alrededores. Otras características como ríos, arroyos, lagos, caminos, canales de riego,

etc., son fácilmente observadas en la foto-interpretación y pueden ser utilizadas como referencias de campo.

4.8 HECHURA DE MAPAS

Un mapa de suelos, según el Manual 18 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (reeditado en 1962) y citado por Perdomo y Hampton (10), es un mapa diseñado para identificar la distribución de los tipos de suelos u otras unidades de éstos en relación a sus características prominentes tanto físicas como culturales de la superficie terrestre. Las unidades pueden señalarse separadamente o como asociaciones de suelos denominados y definidos en términos taxonómicos. Esta definición incluye mapas con características individuales de los suelos, como textura, pendiente, profundidad, solo o combinaciones arbitrarias de éstos; mapas mostrando calidades de suelos como fertilidad o erosionabilidad, mapas señalando factores genéticos o cualquier detalle de interés.

Las escalas más adecuadas según Obiols y Perdomo (1966) y mencionado por Perdomo y Hampton (8), es de que, para mapas de reconocimiento de sue-

los es la de 1:250,000; para un mapa semidetallado 1:50,000; y para un mapa detallado 1:10,000. En los mapas de reconocimiento de suelos se usa como unidad de mapeo la serie de suelos y para el tipo semidetallado la serie "expandida", criterio donde los límites de suelos no son muy rígidos y tolera inclusiones o asociaciones con otros suelos, que puede incluir tipos y fases de suelos que más tarde tengan que ser delineados precisamente. Los mapas detallados generalmente usan como unidad básica de mapeo los tipos y fases de suelos. Este último se utiliza sólo para aquellas áreas de alto potencial agrícola que han sido localizadas previamente por reconocimiento y mapas de suelos semidetallados.

Un mapa de suelos deberá señalar las diferentes clases o tipos de suelos, básicamente los de mayor importancia, así como su localización en relación con otras características del terreno. Todo mapa de suelos debe de llenar los requisitos y necesidades del agricultor y contar con los detalles suficientes a efecto de facilitar su interpretación adecuada de modo que sea útil a la persona que haga uso de él.

V. SITUACION DEL AREA EN ESTUDIO

5.1 LOCALIZACION Y EXTENSION

La comunidad de San Antonio está localizada en la finca Panacté en el municipio de Panzós del Departamento de Alta Verapaz.

Colindancias. Está limitada por:

Al Norte..... Finca Panacté

Al Sur..... Aldea Río Hondo y Aldea San
Jorge

Al Este..... Aldea Concepción

Al Oeste..... Aldea Shecaj

Ubicación Geográfica:

Latitud Norte 15°17'

Longitud Oeste ... 89°36'

Altitud de: 70 mts. a 750 mts. sobre el nivel del mar.

925.00 Ha. de extensión.

5.2 VIAS DE COMUNICACION

La comunidad dista de la Ciudad Capital 282 kms. de los cuales se recorren por carretera asfaltada (CA-9 y CA-14) 183 kms. hasta San Julián Tac_utic A.V., lugar donde se desvía por la carretera que conduce a El Estor Izabal, recorriéndose por esta vía 75 kms., hasta la Aldea de Telemán

luego se recorren 22 kms. hasta el sitio denominado Panacté; debe mencionarse que este trayecto en su recorrido debe cruzar los Ríos Pueblo Viejo y Río Tinajas que son muy caudalosos. Por último por un camino de herradura se recorren 2 kms. para llegar a la comunidad.

5.3 ASPECTOS FISICOS DE LA COMUNIDAD

5.3.1 Ecología

Según Zonificación Ecológica de Guatemala, elaborada por Leislie R. Holdridge, la comunidad de San Antonio está dentro de la Zona Ecológica subtropical Húmedo.

Según Holdridge esta zona comprende a las montañas de las verapaces y estribaciones de la Sierra Madre. La zona se caracteriza por su poca infraestructura, aunque ya existen núcleos de poblaciones dispersos que han afectado ligeramente la disposición del habitat y el ecosistema, manteniendo reservas de fauna abundante, así como vida silvestre en general. Está constituido por las estribaciones nororientales de la Sierra de los Cuchumatanes, la Sierra de Chamá, la Sierra de Santa Cruz y la Sierra de las Minas. (7)

5.3.2 Climatología

La estación meteorológica más próxima a la comunidad es la que se encuentra en Panzós A.V., Tipo "A" (PCH), que registra los datos meteorológicos para la zona, y así se tienen las siguientes características climáticas para el sector Polochic:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Precipitación anual..... | 2000-4000 mm de lluvia |
| | via |
| Temperatura media anual | 31.97°Max. y 19.68° |
| | Min. |
| Evaporación | 3.8 mm. |
| Velocidad media del viento . | 13.88 km/hr. |
| Humedad Relativa | 100% Max., 27.7% Min. |
| Evapotranspiración | 1,200 mm/año |
| Meses de déficit de agua ... | 3 meses de déficit |
| Déficit de agua | 150 mm. |
| Escorrentía media anual | 2,100 mm. |
| Pérdida de agua anual | 900 mm. |

La clasificación del clima de acuerdo al sistema Thornthwaite del sector Polochic, es A' b' Ar.

A' = Cálido

b' = Con inviernos benigno

A = Muy húmedo

r = Sin estación seca bien definida (4)

5.3.3 Hidrografía

Estos suelos están dentro de la Cuenca del Río Polochic. En la parte sur de los terrenos se forma el Río Tinajas que drena toda el área hasta que aguas abajo desagua en el Polochic, también existen varios nacimientos, con poco caudal que en verano su recorrido es poco (quebradas de invierno). Durante la época de lluvias la escorrentía provocada forma pequeños riachuelos que desembocan en el río Polochic.

La región está comprendida dentro de la cuenca drenada por el río Polochic, con todos sus afluentes que desembocan en el Lago de Izabal. En su confín Este las aguas del lago pasan por medio del río Dulce a la vertiente del Mar de las Antillas, con una área drenada de 57005 kms²

(5)

5.3.4 Fisiografía

En la región están presentes las dos divisiones fisiográficas que existen en el departamento, los Cerros de Caliza y las Tierras Bajas del Petén-Caribe. Las elevaciones van desde 30 metros hasta más de 1200 metros sobre el nivel del mar. Tanto los Cerros de Caliza como las Tierras bajas del Petén-Caribe están especialmente sobre roca caliza. Además se encuentra

serpentina Arcilla esquistosa y otras rocas.

El relieve sobre gran parte del área es muy escarpado, con numerosas pendientes inclinadas y suelos poco profundos. Esta sección comprende áreas de roca no calcárea, como las de la Sierra de las Minas, aunque estos cerros tienen un componente calcáreo y hay áreas grandes de serpentinita que parecen haberse originado de caliza. (10)

Según Mapa Fisiográfico del Atlas de la República de Guatemala, la Comunidad de San Antonio se encuentra en un complejo montañoso plegado y tallado, cuya región está en tierras Altas y Cristalinas. (5)

5.3.5 Geología

Según Atlas de la República de Guatemala (5), estos suelos están formados por rocas metamórficas sin dividir (Psm), filitos esquistos claríficos y granitíferos, esquistos y geneasis de cuarzo-mica-feldespatos, mármol y magnetita; rocas ignéas y metamórficas paleozoicas (Cpsr) que quiere decir carboníferos-permico, grupo Santa Rosa (Lutitas, areniscas, conglomerados y filitas). Incluye formaciones Santa Rosa, Sacapulas y Tactic.

Estos suelos se localizan en relieves kársticos inclinados. Están sobre cerros de roca caliza y desarrollados sobre esquistos. (12)

5.3.6 Génesis de los suelos

Según Atlas Nacional de Guatemala, editado por el Instituto Geográfico Nacional de Guatemala, en la región, los suelos están dentro de los que se han desarrollado sobre serpentinitas y rocas asociadas a elevaciones medias y suelos desarrollados sobre esquisto a elevaciones medianas. Los suelos desarrollados sobre esquisto a elevaciones medias son suelos francos de poca profundidad efectiva. La vegetación predominante es el pino y el encino, el área ha recibido muchos depósitos de ceniza volcánica, especialmente en los valles o terrazas aluviales a lo largo de los ríos. La mayoría de las tierras cultivadas están situadas sobre estas cenizas volcánicas. En muchas de estas terrazas aluviales, los suelos son arcillosos de color gris muy oscuro, de reacción neutra, hasta 30 centímetros de profundidad. Los subsuelos son arcilla gris a café, en algunos sitios el calcio se encuentra en hilos o concreciones a profundidades de cincuenta centímetros a más.

Los suelos desarrollados sobre serpentinitas y rocas asociadas, como realita, amorfa y rocas calcáreas son relativamente extensos en Guatemala, parece ser el resultado de serpentización de rocas mórficas, son poco profundos, de color café a café rojizo. Se consideran de baja productividad. La vegetación natural es el pino mezclado con árboles deciduos.

5.3.7 Suelos

De acuerdo con Simmons y colaboradores (12), en la comunidad de San Antonio se encuentra comprendida dentro de la división Fisiográfica, que corresponde a los suelos de los Cerros de Caliza, especialmente la serie de suelos Telemán; y la división Fisiográfica, que corresponde a los suelos de las Tierras Bajas del Petén-Caribe, especialmente la serie de Suelos Chacalté.

- Suelos Telemán:

Son moderadamente profundos, bien drenados, desarrollados sobre esquisto en un clima cálido húmedo. Ocupan relieves inclinadas a elevaciones medianas en la parte central de Guatemala. Están asociados con los suelos Tamahú, Chacalté y Sebach, pero son más profundos

que éstos. Se asemejan a los suelos Civijá, Marajuma, Gacho y Tahuaini, pero están en altitudes más bajas que las anteriores series de suelos, con menor cantidad de esquistos arcilloso que los Civijá y Marajuma y más esquistos que los suelos Gacho y se encuentran en clima más húmedo.

Perfil del suelo Telemán Franco, según Simmons, es de la siguiente manera.

. En la superficie de las áreas vírgenes existe una alfombra hasta de tres centímetros de espesor, formada por hojas y ramitas recién caídas y parcialmente descompuestas.

. El suelo superficial, a 2 cms. de profundidad es franco limoso, de color café oscuro. El contenido de materia orgánica es alrededor de 5%. La estructura es Granular de reacción de ligeramente ácida pH cerca de 6.0.

. El suelo superficial más profundo cerca de los 15 cms. es franco limoso, café. El contenido de materia orgánica es bajo, alrededor del 1%. De estructura Granular, de reacción fuertemente ácida pH de 5.0 a 5.5.

. El subsuelo cerca de los 35 cm. de profundidad, es franco limoso o franco arcillo limoso color café a café claro, estructura cúbica,

reacción fuertemente ácida pH de 5.0 a 5.5.

. El subsuelo más profundo, de los 60 a 100 cms, es arcilla café rojiza. La estructura cúbica. La reacción es muy fuerte a fuertemente ácida, pH alrededor de 5.0.

. El sustrato es esquisto suave, que en la mayoría de los lugares es micáceo.

- Suelos Chacalté:

Los suelos Chacalté son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza dura y masiva, en clima cálido y húmedo. Ocupan relieves inclinadas a altitudes bajas en Este Central de Guatemala. De vegetación densa de maderas con especies deciduas y algunas palmeras. Se asemejan a los suelos Cuxú, pero se diferencian de éstos porque se han desarrollado sobre caliza masiva y dura, mientras que los Cuxú se han desarrollado sobre yeso suave o roca estratificada. También se asemejan a los Tamahú, pero éstos se encuentran a elevaciones más altas y de un color más negro. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica.

Perfil del Suelo Chacalté Arcilla:

. Superficialmente el suelo, cerca de los 15 centímetros, es una arcilla de color café muy obscuro que es friable bajo condiciones óptimas de humedad, pero es plástica cuando está húmeda, de estructura granular, de fina a gruesa. La reacción es neutra o casi neutra pH de 6.5 a 7.0. En casi toda el área hay una capa de materia orgánica que varía en espesor hasta 10 centímetros, compuesta de hojas y ramitas recién caídas.

. El subsuelo cerca de 50 centímetros, de profundidad, es arcilla café, de consistencia plástica cuando está húmeda, pero friable bajo condiciones óptimas de humedad. Una estructura cúbica está bien desarrollada. Reacción neutra a alcalina, pH de 7.0 a 7.5 en algunos lugares es calcárea.

. La capa de roca es caliza dura y masiva, o dolomítica.

VI. MATERIALES Y METODOS

La realización del presente trabajo fue de acuerdo a la siguiente metodología:

6.1 MATERIALES

6.1.1 Materiales de Gabinete

- Mapa Cartográfico (escala 1:50,000).
- Fotografía Aérea (escala 1:30,000).
- Equipo usual para fotointerpretación.
 - . Estereoscopio de espejo y de bolsillo.
 - . Lápices de grasa, prisma color, rapidográficos y borrador.
 - . Formulario para la descripción de perfiles.
 - . Lámpara de mesa.
 - . Papel calco.
- Plantillas para cuantificar áreas y pendientes.
- Proyector KAIL-M5.
- Planímetro.
- Curvímetro.
- Escuadras.
- Acetatos.

6.1.2 MATERIALES DE CAMPO

- Guía y hojas para la descripción de perfiles (FAO)
- Estereoscopio de bolsillo.
- Cajas de cartón para empacar muestras.
- Bolsas plásticas.
- Brújula.
- Etiquetas y cáñamo.

- Lupa (10X).
- Equipo de pH.
- Tabla de color Munsell.
- Equipo de labranza, barreno, palas, azadones, piochas y machetes.

6.2 METODOS

6.2.1 Métodos de Gabinete (Fase preliminar)

- Recolección de información (Génesis de los suelos, Geomorfología, Geología, Fisiografía y Mapas que cubren el área de estudio).
- Obtención de fotografías y mapas que comprenden el área de estudio, fotointerpretación (de limitación del área).
- Definición de las unidades de mapeo.
- Elaboración de la Leyenda Fisiográfica.
- Dibujo de:
 - . Límites del Uso de la Tierra.
 - . Infraestructura.
 - . Límites de Drenajes.

6.2.2 Métodos de Campo

- Reconocimiento del área de estudio.
- Comprobación de fotointerpretación preliminar.
- Inicio de observaciones generales y detalladas.
Hechura de calicatas.

- Ajuste de líneas de fotointerpretación.
- Descripción de perfiles en base a lineamientos de FAO.
- Toma de muestras de cada horizonte para su respectivo análisis físico-químico.

6.2.3 Métodos de Laboratorio

- Descripción de los análisis físico-químicos de laboratorio practicados a las muestras de suelo recolectadas.
 - a) Determinación de la textura por el método de Hidrómetro de Boyucos y clasificación de la fracción de acuerdo al sistema USDA.
 - b) Determinación de nitrógeno total por el método de macrokjeldahl.
 - c) Determinación de materia orgánica por el método de combustión húmeda Walkly-Black modificado.
 - d) Determinación de capacidad total de Intercambio por el método de Peech, solución extractora acetato de amonio 1N. Tamponizada a un pH de 7.0.
 - e) Determinación de bases cambiables Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ por método de absorción Atómica.

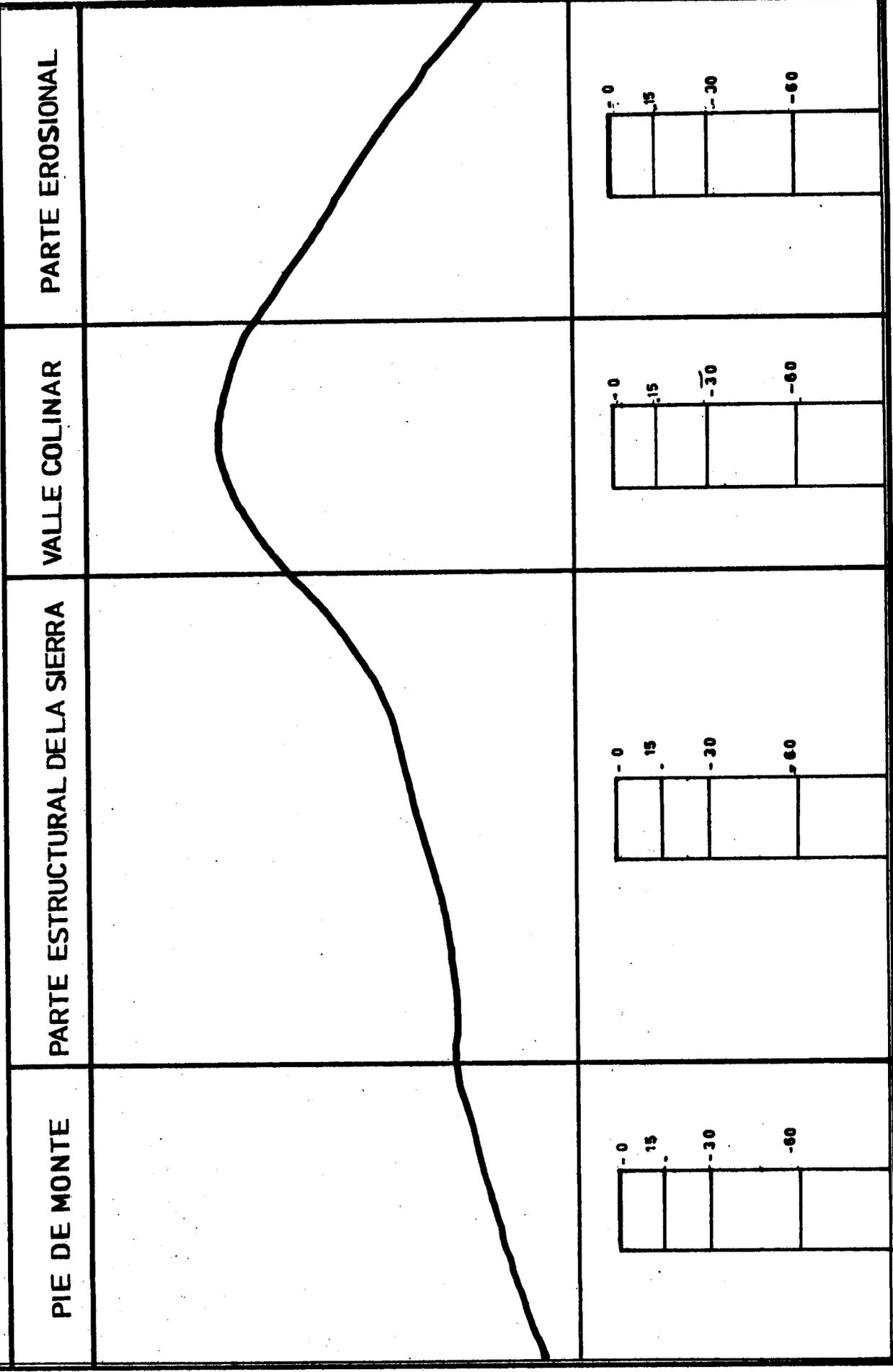
- f) Determinación de pH por el método de potenciométrico, relación suelo-agua 1:2.5.
- g) Determinación de elementos disponibles, P, K, Ca y Mg por el método de Maelich (Carolina del Norte).

6.2.4 Métodos de Gabinete (Fase Final)

- a) Ordenamiento de Datos de Campo.
- b) Afinamiento de fotointerpretación.
- c) Definición de Leyenda.
- d) Clasificación Agrológica de los suelos.
- e) Clasificación Taxonómica.
- f) Traspaso de información de las líneas de fotografía a un mapa base.
- g) Coloreo de las unidades.
- h) Cuantificar las áreas o unidades.

ESQUEMA RELACION FISIOGRAFIA SUELO

SIERRA DE LAS MINAS



VII. RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a la fotointerpretación realizada se determinó el gran paisaje, como Sierras de las Minas. Al mismo tiempo, se obtuvieron los paisajes que se definen en la siguiente Leyenda Fisiográfica-Edáfica.

LEYENDA FISIOGRAFICA-EDAFICA

| Gran Paisaje | Paisaje | Unidad de Mapeo | Símbolo | Conjunto de suelos. Clasificación Agrológica Taxonómica | Area Hectáreas | Porcentaje % |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|---------|---|----------------|--------------|
| Sierra de Las Minas | Parte erosional de la Sierra | Consociación Río Hondo | A1 | TYPIC USTROPEPT | 214.60 | 23.2 |
| | Valle Colinar | Consociación Suyapa | A2 | TYPIC USTROPEPT | 248.60 | 26.87 |
| | Parte Estructural de la Sierra | Consociación Ermita | A3 | VERTIC USTROPEPT | 281.80 | 30.46 |
| | Pié de Monte | Consociación Esperanza | A4 | VERTIC USTROPEPT | 180.00 | 19.47 |
| TOTALES | | | | | 925.00 | 100.00 |

VII. DISCUSION Y RESULTADOS

7.1 CONSOCIACION RIO HONDO (A1) (214.60 Ha.)

Fisiográficamente estos suelos pertenecen a las áreas más erosionadas de la sierra. Su altitud es de 650 mts. S.N.M., clima cálido muy húmedo, con una precipitación de 3000 mm. anuales, suelos medianamente profundos, textura fina, con un material parental de origen Kárstico; con relieves muy ondulados pendientes mayores de 35%; su pH es muy fuertemente ácido, con un porcentaje de saturación de bases muy bajo, son suelos bastante susceptibles a la erosión, pudiendo ésta ser de tipo de surcos medianamente grandes, con un drenaje moderadamente bueno, la vegetación predominante es bosque bajo y malezas arbustivas. El uso del suelo ha sido medianamente intensivo con cultivos tradicionales, maíz y frijol básicamente.

A estos suelos se les ha clasificado agrológicamente como clase VII y taxonómicamente como:

- Orden Inceptisol
- Sub-orden Tropept
- Gran-grupo Ustropept
- Sub-grupo Typic Ustropept

siendo entonces: Typic Ustropept.

7.1.1 Descripción del perfil modal

0 - 15 cms.: Arcillo-limoso, estructura en bloques pequeños, consistencia en seco debidamente dura y en húmedo friable, semipermeable, color café amarillento (10 YR 5/4) en seco y

café amarillento obscuro (10 YR 3/4) en húmedo; pH de 4.70, con contenido de materia orgánica alto.

15 - 30 cm.: Arcilloso, estructura en bloques medianos sub-angulares, consistencia en seco ligeramente dura y friable a ligeramente dura en húmedo, semipermeable, color café amarillento (10 YR 6/6), en seco y café fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo, pH de 4.75 contenido de materia orgánica medio.

30 - 60 cm.: Arcilloso, estructura en bloques angulares desarrollados, consistencia en seco dura y en húmedo friable, semipermeable, color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco y rojo amarillento (5 YR 5/6), en húmedo; pH 4.80, con bajo contenido de materia orgánica.

60-100 cm.: Arcilloso, estructura en bloques angulares, de consistencia fuerte en seco y firme en húmedo, impermeable color amarillo rojizo (7.5 YR

6/6) en seco y rojo amarillento
 (5 YR 5/6) en húmedo; pH 4.90 con
 bajo contenido en materia orgáni-
 ca.

**7.1.2 Datos Químicos del Perfil Modal (Consociación
 Río Hondo)**

| CARACTERISTICAS | HORIZONTES | | | |
|---|------------|--------|--------|--------|
| | 0-15 cms | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| Prof. Cms. | | | | |
| DISTRIBUCION DE PARTICULAS | | | | |
| Arcilla | 40.63 | 50.18 | 55-37 | 63.19 |
| Limo | 42.31 | 32.94 | 25.16 | 20.09 |
| Arena | 17.06 | 16.88 | 19.47 | 16.72 |
| pH | 4.70 | 4.75 | 4.80 | 4.90 |
| Materia Orgánica | 6.745 | 6.056 | 2.153 | 1.554 |
| CATIONES INTERCAMBIABLES | | | | |
| Meq/100 gr. Cationes | 3.81 | 3.14 | 1.31 | 1.00 |
| Ca ⁺⁺ | 2.22 | 1.16 | 0.44 | 0.43 |
| Mg ⁺⁺ | 0.78 | 0.70 | 0.33 | 0.21 |
| Na ⁺⁺ | 0.38 | 0.44 | 0.24 | 0.19 |
| K ⁺ | 0.47 | 0.84 | 0.34 | 0.17 |
| H | 18.37 | 27.00 | 12.41 | 11.78 |
| CAPACIDAD TOTAL DE INTER- CAMBIO C.T.I. (Meq/100gr.) | | | | |
| | 22.22 | 30.14 | 13.72 | 12.78 |
| Saturación de Ca. % | 10.00 | 3.85 | 3.21 | 3.36 |
| Saturación de Mg. % | 3.51 | 2.32 | 2.40 | 1.64 |
| Saturación de Na. % | 1.71 | 1.46 | 1.75 | 1.50 |
| Saturación de K. % | 2.12 | 2.79 | 2.19 | 1.33 |
| SATURACION TOTAL DE BASES % | 17.34 | 10.42 | 9.55 | 7.83 |
| COEFICIENTE HIGROSCOPICO % | 6.056 | 7.75 | 4.17 | 1.554 |
| DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³) | 0.9236 | 0.8352 | 1.1227 | 1.1233 |

ELEMENTOS ASIMILABLES
Microgramos/ml

| | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|------|
| P | 3.50 | 3.00 | 1.75 | 2.25 |
| K | 76.00 | 76.00 | 60.00 | 48 |
| Meq/100gr. de suelos | | | | |
| Ca | 2.50 | 1.80 | 0.37 | 0.50 |
| Mg | 0.50 | 0.60 | 0.12 | 0.10 |

7.1.3 Discusión

Estos suelos se clasificaron en clase agrológico VII tomando en consideración la topografía y suelo; su textura es arcillosa y la pendiente predominante va desde 35% al 50% de inclinación, por lo que con la cantidad de lluvia que precipita los hace muy susceptibles a ser erosionados, ya que a pesar de tener como limitante pendientes pronunciadas, con relieves quebrados y fuerte acidez, de textura media, estructura granular y que mediante prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos pueden dedicarse para cultivos perennes. Actualmente, casi la totalidad del área se han establecido cultivos tradicionales, pero no se utilizan prácticas de conservación del suelo, lo que son factores inhibitorios que lo degradan. Su vegetación al momento de efectuar el estudio es bosque bajo dado que su vegetación natural anteriormente fue talada para instalar el cultivo de maíz.

Estos suelos son químicamente activos por su CTI regularmente alto, pero son poco fértiles o químicamente pobres, como lo indican sus bajos porcentajes de saturación de bases, son suelos fáciles de fertilizar, porque aceptan nutrientes, con poco riesgo de lixiviación o pérdida de nutrientes. El calcio y magnesio se encuentran bajos en todo el perfil. El fósforo y potasio están presentes en cantidades muy bajas en todo el perfil, por lo que un programa de fertilización debe de considerar la disponibilidad de estos nutrientes, de hecho el nitrógeno se considera bajo. La reacción es muy ácida en todos sus horizontes. El contenido de materia orgánica es alto hasta los 30 cm. del perfil que desciende gradualmente a medida que aumenta la profundidad.

7.2 CONSOCIACION SUYAPA (A2) (248.60 ha.)

La fisiología nos dice que estos suelos están conformados por una cima montañosa boscosa, su altitud es de los 550 mts. a 750 mts. SNM, clima cálido muy húmedo, con una precipitación de 3,000 mm. anuales, suelos medianamente profundos a profundos, textura fina, con relieves ondulados, con pendientes de 20%, en su perfil el

pH es fuertemente ácido a muy fuertemente ácido con un porcentaje de saturación de bases muy bajo, son poco susceptibles a la erosión y si se presenta se manifiesta en pequeños surcos, con un drenaje moderadamente bueno, la vegetación es bosque alto y denso del tipo bosque tropical muy húmedo y alto con diversas especies forestales, presentando condiciones que sirven de refugio a la más abundante fauna silvestre, actualmente el área representa una reserva forestal.

Agrológicamente estos suelos se clasificaron como clase VI y taxonómicamente de la manera siguiente:

- Orden Inseptisol.
- Sub-orden Tropept.
- Gran-grupo Ustropept.
- Sub-grupo Typic Ustropept.

Siendo entonces: Typic Ustropept.

7.2.1 Descripción del Perfil Modal

0 - 15 cms.: Suelo arcilloso, estructura esferoidal, de consistencia en seco y suelto y en húmedo friable, lentamente permeable, color café obscuro (7.5 YR 4/7) en seco y café amarillento (10 YR 5/4) en húmedo

pH 5.65 con adecuado contenido de materia orgánica.

15 - 30 cms.: Arcilloso, estructura en bloques mediano angulares consistencia poco dura en seco y friable en húmedo, lentamente permeable color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco y entre café y café oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; pH de 4.90 contenido de materia orgánica mediano.

30 - 60 cms.: Arcilloso, estructura en bloques bien desarrollados de consistencia poco dura en seco y firme en húmedo, lentamente permeables, color amarillo rojizo (5 YR 6/6) en seco y rojo amarillento (5 YR 4/8) en húmedo; pH 5.40 con un bajo contenido de materia orgánica.

60-100 cms. Arcilloso, estructura en bloques bien desarrollados de consistencia dura en seco y firme en húmedo, muy lentamente permeable, color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6)

en seco y rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo, con bajo contenido de materia orgánica.

7.2.2 Datos Químicos del Perfil Modal (Consociación Suyapa)

| Características | Horizontes | | | |
|---|------------|--------|--------|--------|
| | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| Prof. Cms. | | | | |
| DISTRIBUCION DE PARTICULAS | | | | |
| Arcilla | 47.40 | 49.93 | 50.53 | 51.05 |
| Limo | 25.12 | 33.72 | 35.85 | 27.67 |
| Arena | 27.48 | 16.35 | 13.62 | 21.28 |
| pH | 5.65 | 4.90 | 5.40 | 4.95 |
| Materia Orgánica | 5.050 | 3.893 | 1.887 | 1.337 |
| CATIONES INTERCAMBIABLES | | | | |
| Meq/100 gr. Cationes | 8.29 | 3.50 | 5.17 | 4.97 |
| Ca ⁺⁺ | 6.63 | 1.92 | 3.56 | 3.42 |
| Mg ⁺⁺ | 1.11 | 0.85 | 1.05 | 1.07 |
| Na ⁺ | 0.20 | 0.26 | 0.27 | 0.20 |
| K ⁺ | 0.35 | 0.47 | 0.29 | 0.28 |
| H | 12.38 | 13.78 | 13.52 | 10.84 |
| CAPACIDAD TOTAL DE INTER-CAMBIO. C.T.I. (Meq.100 gr.) | | | | |
| | 20.67 | 17.28 | 18.69 | 15.81 |
| Saturación de Ca. % | 32.07 | 11.11 | 19.05 | 21.63 |
| Saturación de Mg. % | 5.37 | 4.92 | 5.62 | 6.77 |
| Saturación de Na. % | 0.96 | 1.50 | 1.44 | 1.26 |
| Saturación de K. % | 1.70 | 2.72 | 1.55 | 1.77 |
| SATURACION TOTAL DE BASES % | 40.10 | 20.25 | 27.66 | 31.43 |
| COEFICIENTE HIGROSCOPICO % | 5.55 | 4.29 | 3.48 | 5.02 |
| DENSIDAD APARENTE (Gr/cm ³) | 1.0537 | 1.1085 | 1.2272 | 1.0977 |

ELEMENTOS ASIMILABLES
(Microgramos/ml)

| | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| P | 2.25 | 3.00 | 2.25 | 2.25 |
| K | 98.00 | 84.00 | 66.00 | 52.00 |
| Meq/100gr. de suelos | | | | |
| Ca. | 9.30 | 3.60 | 1.70 | 0.70 |
| Mg. | 1.20 | 0.55 | 0.55 | 0.17 |

7.2.3 Discusión

Estos suelos se encuentran situados en la zona de climas montañosas y se clasificaron en clase agrológica VI en base a los parámetros de topografía, drenaje, profundidad del suelo, textura y uso actual. Son suelos con cubierta vegetal boscosa, de especies forestales de hoja ancha sin ningún manejo, explotación ni protección adecuada, que continuamente es talado, para la utilización de sus especies forestales, o bien para la incorporación de tierras a la siembra de cultivos tradicionales, las condiciones climáticas que existen son adecuadas para la restauración y protección del bosque y los cultivos perennes que se han establecido como café y cardamomo presentan buena adaptación, su vegetación densa protege a la superficie de la acción directa y erosiva de la abundante precipitación. Es la reserva forestal con que cuenta la comunidad.

Su pH es fuertemente ácido. Son suelos de baja productividad y sus costos de incorporación a cultivos de conservación son muy elevados.

7.3 CONSOCIACION ERMITA (A3) (281.80 Ha)

Por sus condiciones Fisiográficas estos suelos pertenecen a la parte estructural de la sierra, su altitud es de 450 mts. S.N.M., clima cálido húmedo, con una precipitación de 3000 mm. anuales, suelos poco profundos a superficiales, de textura arcillosa tendiente a arcilloso limoso, con un material de origen Kárstico, con relieves ondulados y pendientes de 35%, su pH es fuertemente ácido con un porcentaje de saturación de bases muy bajo, son suelos muy susceptibles a la erosión pudiendo ésta ser en surcos medianamente grandes, con un drenaje moderadamente lento, la vegetación es bosque bajo con malezas arbustivas, el uso del suelo ha sido medianamente intensivo con cultivos tradicionales, maíz y frijol básicamente.

Estos suelos se les ha clasificado agrológicamente como clase VI y taxonómicamente de la manera siguiente:

- Orden Inceptisol.
- Sub-orden Tropept.
- Gran-grupo Ustropept.
- Sub- grupo Vertic Ustropept.

Siendo entonces: Vertic Ustropept.

7.3.1 Descripción del Perfil Modal

0 - 15 cms.: Arcilloso tendiendo a Arcillo-limo
so, estructura esferoidal (terrones
pequeños y esferoidales), consis-
tencia en seco suelto y muy fria-
ble en húmedo, permeable, color
café (7.5 YR 5/4), en seco y entre
café y café obscuro (7.5 YR 4/4)
en húmedo, pH de 4.75 contenido de
materia orgánica adecuado.

15 - 30 cms.: Arcilloso tendiendo a Arcillo-limo
so estructura en bloques medianos
sub-angulares, consistencia en se-
co, poco dura y friable en húmedo,
semipermeable, color café amari-
llento (10 YR 6/6) en seco y café
amarillento (10 YR 5/6) en húmedo,
pH de 4.40 con contenido de mate-
ria orgánica mediano.

30 - 60 cms.: Arcillo-limoso, estructura en bloques angulares desarrollados, consistencia en seco, poco dura y friable en húmedo, lentamente permeable, color amarillo (10 YR 7/6) en seco y café amarillento (7.5 YR 5/6) en húmedo, pH de 4.90, con un pobre contenido de materia orgánica.

60 -100 cms.: Arcilloso estructura en bloques, consistencia dura en seco y firme en húmedo, muy lentamente permeable, color rojo amarillento (5 YR 5/6) en seco y rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo, pH de 5.10 y un pobre contenido de materia orgánica.

7.3.2 Datos Químicos de Perfil Modal (ConsociaciónErmita

| Características | HORIZONTES | | | |
|--|------------|--------|--------|--------|
| | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| Prof. Cms. | | | | |
| DISTRIBUCION DE PARTICULAS | | | | |
| Arcilla | 46.50 | 46.15 | 45.46 | 57.10 |
| Limo | 39.73 | 34.99 | 41.35 | 29.05 |
| Arena | 13.77 | 18.86 | 13.19 | 13.85 |
| pH | 4.75 | 4.40 | 4.90 | 5.10 |
| Materia Orgánica | 5.807 | 4.886 | 0.927 | 0.956 |
| CATIONES CAMBIABLES (Meq./100 gr) | | | | |
| Cationes | 9.02 | 3.90 | 2.13 | 0.92 |
| Ca ⁺⁺ | 6.41 | 2.10 | 0.83 | 0.21 |
| Mg ⁺⁺ | 2.14 | 1.26 | 0.53 | 0.31 |
| Na ⁺ | 0.21 | 0.27 | 0.31 | 0.19 |
| K ⁺ | 0.26 | 0.27 | 0.44 | 0.21 |
| H | 10.37 | 15.05 | 17.63 | 8.24 |
| CAPACIDAD TOTAL DE INTER-CAMBIO C.T.I. (Meq/100 gr.) | | | | |
| | 19.39 | 18.95 | 19.76 | 9.16 |
| Saturación de Ca. % | 33.06 | 11.08 | 4.31 | 2.30 |
| Saturación de Mg. % | 11.04 | 6.65 | 2.68 | 3.38 |
| Saturación de Na. % | 1.08 | 1.42 | 1.57 | 2.07 |
| Saturación de K. % | 1.34 | 1.42 | 2.23 | 2.30 |
| SATURACION TOTAL DE BASES % | | | | |
| | 46.52 | 20.57 | 10.78 | 10.05 |
| COEFICIENTE HIGROSCOPICO % | | | | |
| | 5.15 | 4.83 | 5.63 | 1.70 |
| DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³) | | | | |
| | 1.0821 | 1.2232 | 0.9658 | 1.2832 |
| ELEMENTOS ASIMILABLES (Microgramos/Ml) | | | | |
| P | 3.50 | 3.00 | 2.25 | 1.75 |
| K | 86.00 | 63.00 | 54.00 | 36.00 |
| Meq/100 gr. de suelo | | | | |
| Ca | 6.40 | 1.80 | 1.20 | 0.50 |
| Mg | 1.66 | 0.85 | 0.60 | 0.10 |

7.3.3 Discusión

La consociación de suelos Ermita, fisiográficamente pertenecen a la tierras estructurales de la sierra y fué clasificada como clase agrológica VI, ya que además de tener como limitantes las pendientes pronunciadas, relieves fuertemente ondulados y una reacción fuertemente ácida en todo su perfil, sus suelos son medianamente profundos, de textura arcillosa a Arcillo-limoso, estructura granular que mediante la ejecución de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos pueden ser dedicados para establecer cultivos perennes ecológicamente adaptados. Actualmente la mayor parte del área ha sido dedicada para cultivos limpios (maíz, frijol y arroz) sin la utilización de prácticas de conservación que protejan al suelo, su vegetación está compuesta por malezas arbustivas y pasturas y áreas con cultivos tradicionales.

Químicamente estos suelos no son activos por su bajo CTI, poco fértiles, su falta de cationes intercambiables, se manifiesta en sus bajos porcentajes de saturación de bases, sus elementos asimilables están en cantidades bajas, por lo que al desarrollar cualquier programa de ferti-

lización posible debe de tomarse en cuenta la disponibilidad de estos elementos.

Son suelos muy ácidos con un contenido de materia orgánica adecuado hasta los 15 cms. y disminuye gradualmente a medida que se profundiza.

7.4 CONSOCIACION ESPERANZA (A4) (180 Has.)

Fisiográficamente estos suelos están comprendidos en tierras de pié de monte situados a una altura que va de los 150 a 300 mts. S.N.M., de clima cálido muy húmedo, con una precipitación de 3000 mm. anuales, son suelos poco profundos a superficiales, con relieves ondulados, pendientes del 15% al 30%, su reacción es fuertemente ácido en todo su perfil, con porcentaje de saturación de bases muy bajo, son suelos susceptibles a la erosión y si se presenta se manifiesta en surcos pequeños, con un drenaje moderadamente bueno, la vegetación es malezas arbustivas y pastos, el suelo ha recibido uso medianamente intensivo con cultivos tradicionales básicamente.

Estos suelos se les clasificó agrológicamente como clase IV y taxonómicamente de la manera siguiente:

- Orden Inceptisol.
- Sub-orden Tropept.
- Gran-grupo Ustropept.
- Sub-grupo Vertic Ustropept.

Siendo entonces: Vertic Ustropept.

7.4.1 Descripción del Perfil Modal

0 - 15 cms.: Suelo Arcilloso, tendiendo a Arcillo-limoso, estructura granular, de consistencia suelto, en seco y friable en húmedo, permeable, color café pálido (10 YR 6/3) en seco y café amarillento obscuro (10 YR 4/4) en húmedo, pH de 5.9 con aceptable contenido de materia orgánica.

15 - 30 cms.: Suelo Arcilloso tendiendo a Arcillo-limoso, estructura en bloques angulares, consistencia poco duro en seco y friable en húmedo, lentamente permeable, color café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y café amarillento (10 YR 4/4) en húmedo, pH de 5.80 y bajo contenido de materia orgánica.

30 - 60 cms.: Suelo Arcilloso estructura en bloques, consistencia dura en seco y firme en húmedo, muy lentamente permeable, color café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y entre café y café obscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo, pH de 4.65 y muy bajo contenido de materia orgánica.

60 -100 cms.: Textura Arcillosa, estructura en bloque de consistencia dura en seco y firme en húmedo, muy lentamente permeable, color café claro (7.5 YR 6/4) en seco y café obscuro (7.5 YR 5/8) en húmedo, pH de 4.80 y muy bajo contenido de materia orgánica.

7.4.2 Datos Químicos del Perfil Modal (Consociación Esperanza)

| CARACTERISTICAS | HORIZONTES | | | |
|--|------------|--------|--------|--------|
| | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| Prof. Cms. | | | | |
| DISTRIBUCION DE PARTICULAS | | | | |
| Arcilla | 50.47 | 50.77 | 53.66 | 58.34 |
| Limo | 35.95 | 36.32 | 34.19 | 29.44 |
| Arena | 13.58 | 12.91 | 12.15 | 12.22 |
| pH | 5.95 | 5.80 | 4.65 | 4.80 |
| Materia Orgánica | 4.433 | 3.802 | 0.503 | 0.495 |
| CATIONES CAMBIABLES (Meq/100 gr) | | | | |
| Cationes | 4.60 | 2.86 | 1.22 | 2.49 |
| Ca ⁺⁺ | 2.93 | 1.33 | 0.41 | 1.90 |
| Mg ⁺⁺ | 1.05 | 0.79 | 0.41 | 0.30 |
| Na ⁺ | 0.26 | 0.28 | 0.21 | 0.21 |
| K ⁺ | 0.36 | 0.46 | 0.19 | 0.08 |
| H | 12.25 | 7.21 | 5.96 | 4.29 |
| CAPACIDAD TOTAL DE INTER-CAMBIO (C.T.I.Meq/100 gr) | | | | |
| Saturación de Ca. % | 17.39 | 13.21 | 5.71 | 28.02 |
| Saturación de Mg. % | 6.23 | 7.84 | 5.71 | 4.42 |
| Saturación de Na. % | 1.54 | 2.78 | 2.92 | 3.10 |
| Saturación de K. % | 2.14 | 4.57 | 2.65 | 1.18 |
| SATURACION TOTAL DE BASES % | 27.30 | 28.40 | 16.99 | 36.72 |
| COEFICIENTE HIGROSCOPICO % | 4.55 | 4.73 | 2.61 | 5.15 |
| DENSIDAD APARENTE | 1.0908 | 1.1910 | 1.3258 | 1.4717 |
| ELEMENTOS ASIMILABLES (Microgramos/ML) | | | | |
| P | 3.00 | 3.18 | 3.00 | 2.18 |
| K | 60.00 | 66.00 | 38.00 | 38.00 |
| Meq/100 gr. de suelo | | | | |
| Ca | 1.40 | 0.86 | 0.40 | 0.40 |
| Mg | 0.30 | 0.23 | 0.10 | 0.96 |

7.4.3 Discusión

La ubicación de los suelos de la consociación Esperanza es en las tierras de pié de monte y fueron clasificadas agrológicamente en la clase IV. Tomando en cuenta sus condiciones de pendiente del 15 - 30 %, su textura arcillosa y su fuerte acidez, resultan ser factores limitantes para su uso y manejo, un adecuado programa de conservación de suelos favorecerá su mejor utilización en la que los cultivos perennes son más recomendables. Actualmente estos suelos están cubiertos por vegetación compuesta por malezas arbustivas y cultivos tradicionales.

Son suelos poco fértiles en cuanto a su actividad química (complejo órgano-mineral) debido a que su CTI es bajo y un bajo porcentaje de saturación de bases, lo que indica que es un suelo pobre en elementos nutritivos para las plantas, sin riesgo a lixiviación y que puede ser fertilizado con facilidad.

Los elementos asimilables ($P - K^+ - Ca^{++}$ y Mg^{++}), se encuentran bajo los niveles críticos, por lo que, una fertilización posible debe ser orientada a cubrir estas deficiencias, el nitrógeno se considera bajo. Su pH es medianamente ácido en

los primeros 30 cms. de profundidad el contenido de materia orgánica es de mediano a bajo a los 15 cms. de profundidad y disminuye gradualmente hasta llegar a muy bajo en los horizontes inferiores.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

- De acuerdo con las características edáficas y morfológicas, el área ocupada por la Consociación Esperanza (A4) es la que presenta mejores condiciones para el desarrollo de cultivos perennes.
- Se determinó que las Consociaciones Río Hondo (A1), Suyapa (A2) y Ermita (A3), son áreas que deben dedicarse exclusivamente para la reserva forestal, sólo en el caso que se desarrollen prácticas adecuadas e intensivas de conservación de suelos pueden ser incorporadas a la explotación de cultivos perennes.
- La Consociación de suelos Suyapa (A2), es de vocación Forestal y vida Silvestre.
- Según resultados de los análisis químicos de Laboratorio estos suelos químicamente no son

activos por su bajo C.T.I y son pobres en cuanto a fertilidad se refiere, como lo manifiestan los bajos porcentajes de saturación de bases, debido a su bajo contenido de materia orgánica. También se pudo establecer que la totalidad de los suelos de la comunidad presentan una marcada acidez y pobreza en elementos nutritivos para los cultivos, por la evidente deficiencia en bases intercambiables.

- Se determinó que la Consociación Ermita (A3) es la de mayor vocación para cultivos perennes (agricultura de plantación), por sus condiciones ecológicas que son las más adecuadas.
- La falta de asistencia técnica es evidente en la región, por lo que los agricultores no hacen adecuado uso del recurso suelo, perdiendo en cada ciclo de cultivo su fertilidad natural.

8.2 RECOMENDACIONES

- Por ser suelos pobres en el contenido de nutrientes, deben de planificarse programas de fertilización durante el establecimiento de un cultivo determinado.

- Dado a la fuerte acidez reportada, se recomienda realizar prácticas de enmienda en los suelos, a manera de contrarestar los efectos negativos que la acidez presenta para el desarrollo de los cultivos. Ejemplo: encalado en los suelos sometidos a explotación intensiva.
- Se recomienda el establecimiento de prácticas de manejo y conservación de suelos tales como: Curvas a Nivel, Cultivos en Contorno, Terrazas y AseQUIAS de Ladera; como medio para contrarestar el efecto degradante de la erosión, a la que manifiestan gran susceptibilidad estos suelos.
- Se debe incentivar a los agricultores a que establezcan cultivos perennes en sus terrenos, con el objeto de hacer más rentable el uso de los mismos; entre los cultivos más recomendables están: Café, Cardamomo, Cacao, Achiote, Cítricos y Piña.
- La rotación sistemática de cultivos debe ser practicada a efecto de promover una diversidad de cultivos y producción, al mismo tiempo se evita que determinados nutrientes se agoten

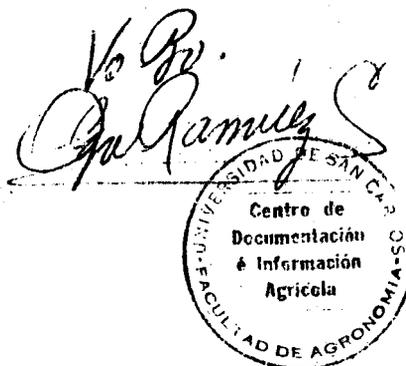
por causa del monocultivismo.

- Para los suelos clasificados como clase IV se recomiendan cultivos de granos básicos, con adecuadas prácticas de conservación de suelos, la horticultura ofrece limitados recursos aunque puede desarrollarse marginalmente (en considerable escala), en áreas franco arenoso de la consociación Esperanza que presenta condiciones ideales para el cultivo de chile, calabazas (ayote y güicoy), tomate, apio.
- En los suelos clasificados como clase VI se recomiendan cultivos perennes o agricultura de plantación de productoras de aceite como: palma africana, corozo, higuierillo, soya (con fines de producción de aceite y de alimento). Las condiciones ambientales para la producción de especies de bebidas aromáticas son muy buenas, principalmente para cardamomo, café, pimienta.
- En las áreas de vocación forestal, clase VII, es necesario realizar un plan de reforestación, con especies adaptadas y de rápido crecimiento, que puedan ser explotadas industrialmente a corto o largo plazo.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO CABRERA, G.D. Modelo general para el desarrollo agrícola-forestal de la cuenca del río Blanco. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1980. 40 p.
2. ESCOBAR CALDERON, R. Estudio semidetallado de los suelos de la comunidad Sechaj Panzos, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1981. 36 p.
3. FASSBENDER, H.W. Química de Suelos. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1975. 398 p.
4. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control de estaciones meteorológicas de Guatemala. Guatemala, 1970-79.
5. ---- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1972. 52 p.
6. ---- Mapas topográficos, escala 1:50,000. Guatemala s.f.
7. HOLDRIDGE, L. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1959. 216 p.
8. OBIOLS, A. y PERDOMO, R. Un enfoque para la planificación del desarrollo integral de la República Dominicana. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, 1966. pp. 75-106.
9. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma, 1966. -- pp. 29-33.
10. PERDOMO, R. y HAMPTON, H.E. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1976. 366 p.

11. SAN JOSE, C.E. Estudio agrológico semidetallado con fines de riego. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1979.
12. SIMMONS, C., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1,000 p.
13. SOETERS, R. Apuntes sobre la clase de Geomorfología. Bogotá, Colombia, Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1976. 80 p.
14. SUARES, F. Conservación de suelos. San José, -- Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1979. 315 p.
15. SECRETARIA GENERAL DE LA ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS -O.E.A.-. Investigación de los recursos físicos para el desarrollo económico. Un compendio práctico de experiencia de campo de la O.E.A. en América Latina. - Washington, Unión Panamericana, 1975. 463 p.
16. TURK, L.M., MILLAR, C.E. y FOTH, H.D. Fundamentos de la ciencia del suelo. México, Editorial Continental, 1975. 527 p.
17. 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. 540 p.



APENDICES

MAPA DE GUATEMALA

MEXICO

BELICE

OCEANO ATLANTICO

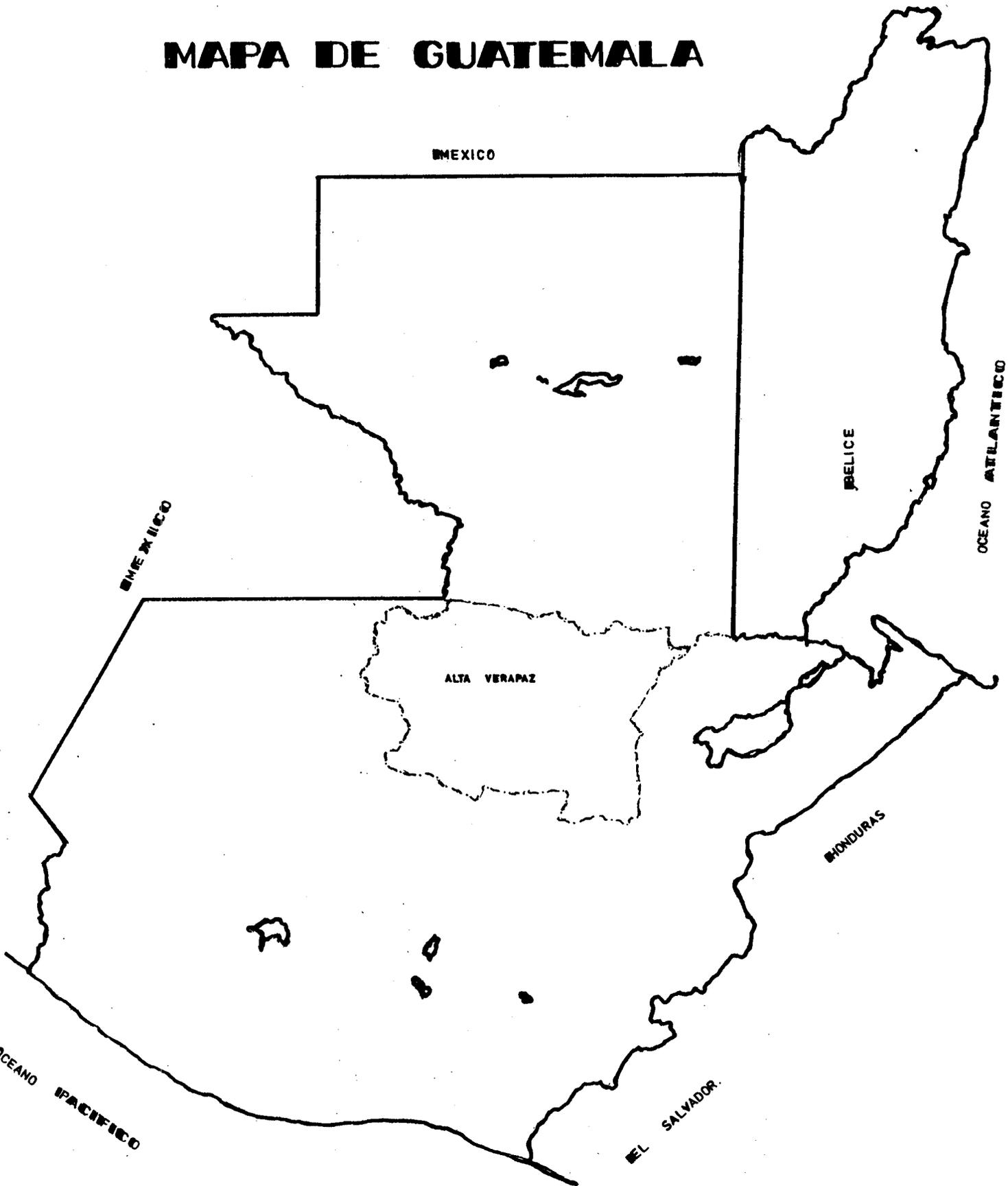
MEXICO

ALTA VERAPAZ

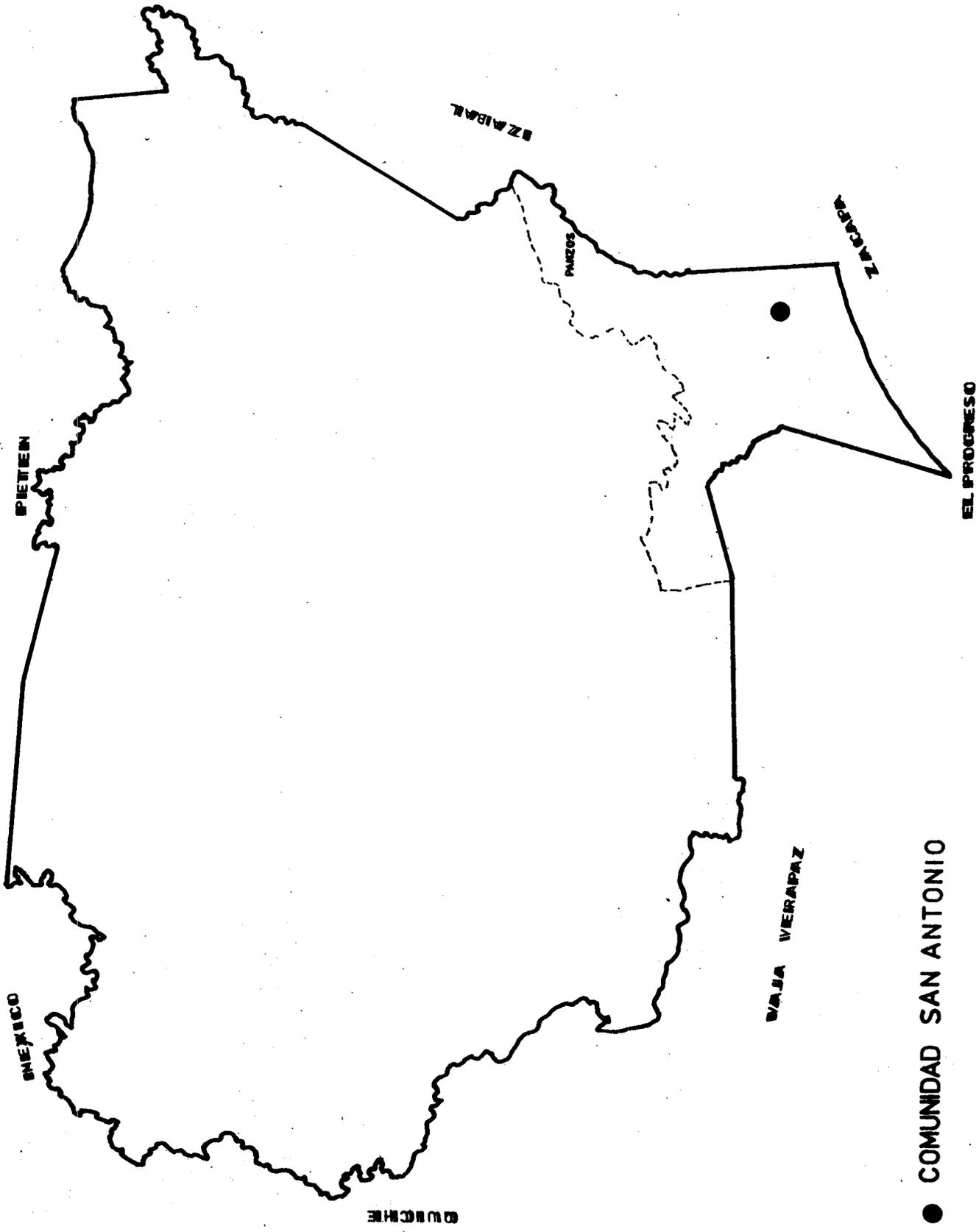
HONDURAS

EL SALVADOR

OCEANO PACIFICO



ALTA VERAPAZ

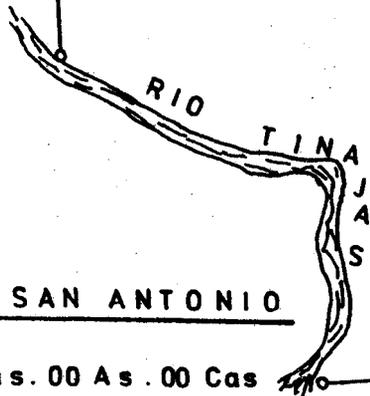


● COMUNIDAD SAN ANTONIO

FINCA PANACTE

COMUNIDAD SECHAJ

COMUNIDAD CONCEPCION



COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Hs. 00 As. 00 Cas

COMUNIDAD RIO HONDO



FINCA PANACTE

COMUNIDAD SECHAJ

SECHAJ

CAMINO

PANACTE

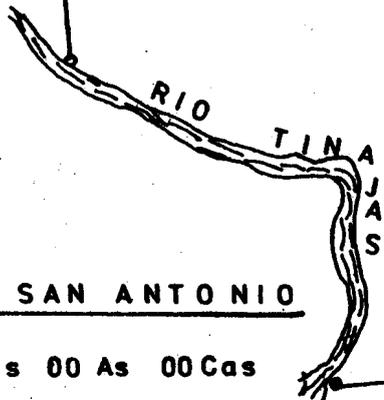
COMUNIDAD CONCEPCION

MAPA VIAS COMUNICACION



VIAS

CAMINO - - - - -



RIO TINAJAS

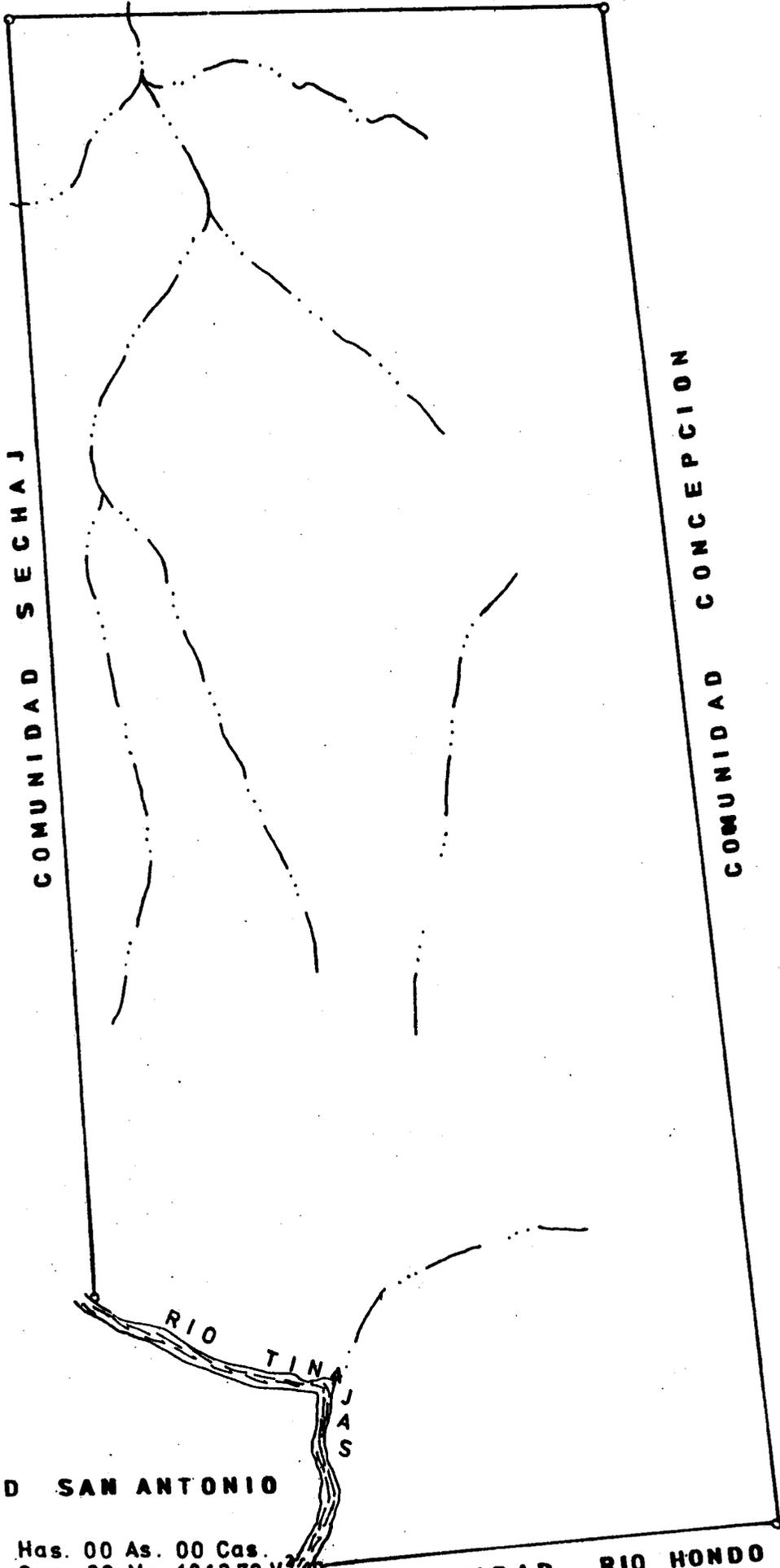
COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Has 00 As 00 Cas

ESCALA: 1: 20.000

COMUNIDAD RIO HONDO

FINCA PANACTE



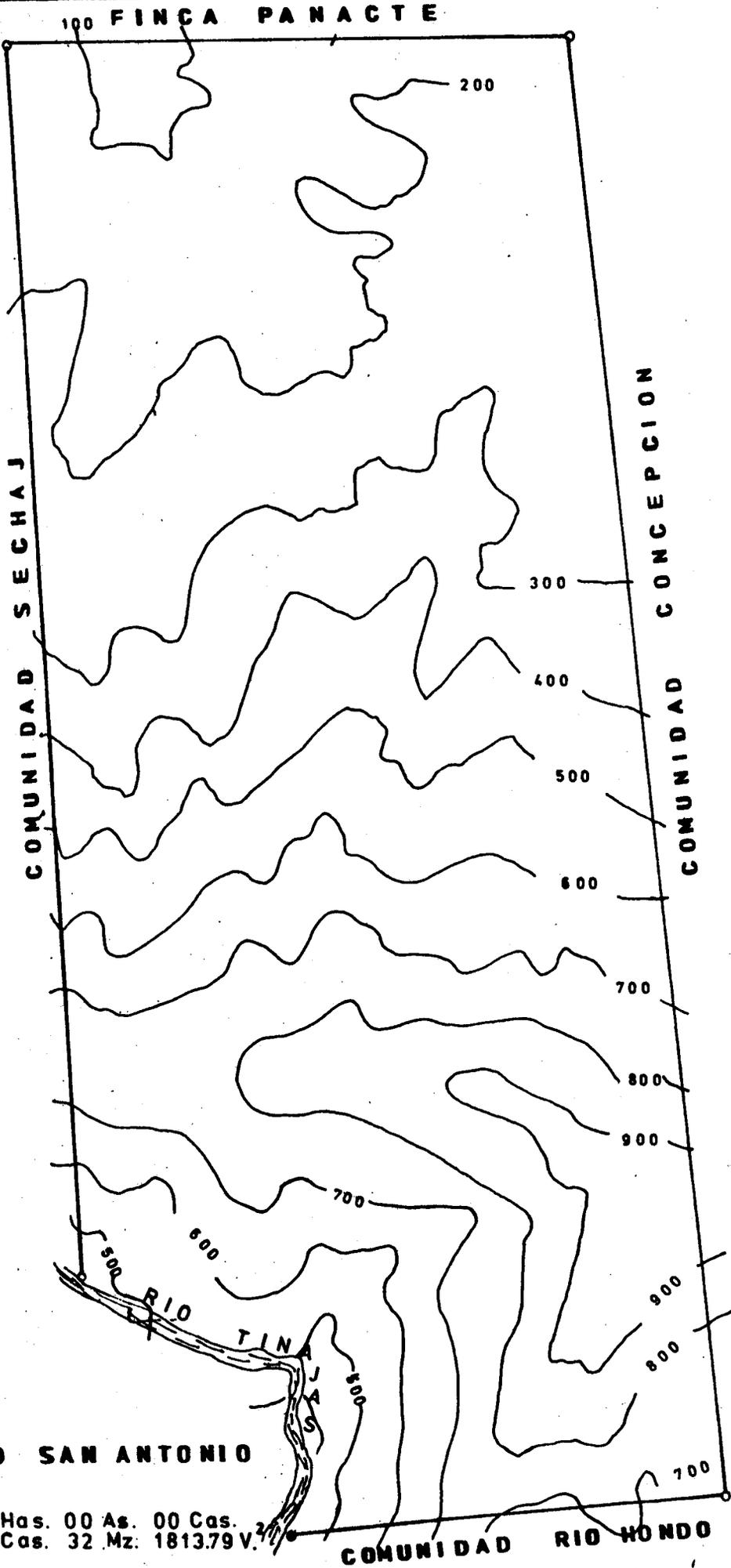
MAPA HIDROGRAFICO

COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Has. 00 As. 00 Cas.
20 Cas. 32 Mz. 1813.79 V

ESCALA: 1:20,000

COMUNIDAD RIO HONDO



CARTOGRAFICO HIPSONOMETRICO

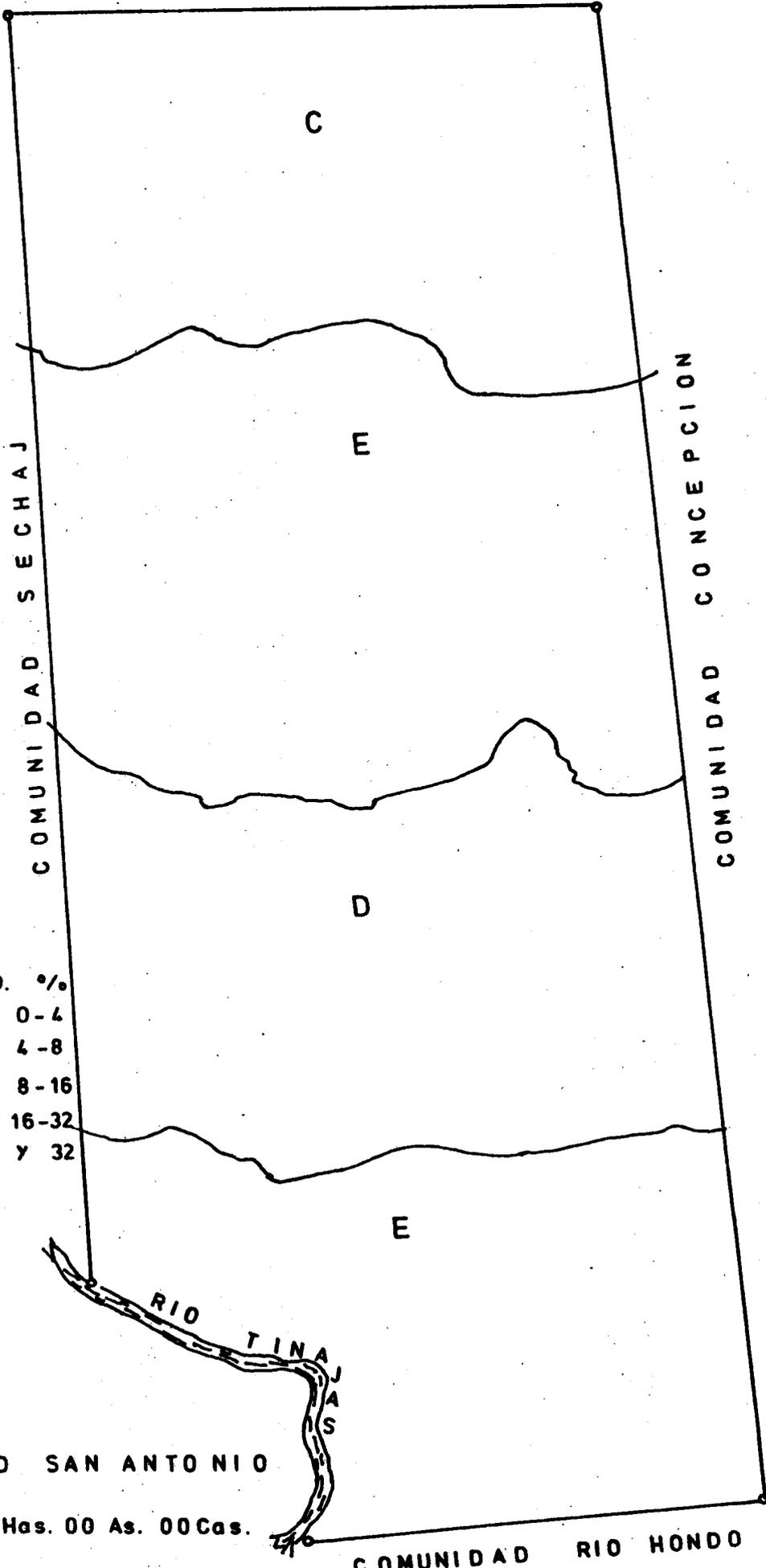
COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Has. 00 As. 00 Cas.
20 Cas. 32 Mz. 1813.79 V.

ESCALA : 1:20,000

COMUNIDAD RIO HONDO

FINCA PANACTE



| CLASE DE PEND. | % |
|----------------|-------|
| A | 0-4 |
| B | 4-8 |
| C | 8-16 |
| D | 16-32 |
| E | Y 32 |

MAPA DE PENDIENTES

COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Has. 00 As. 00 Cas.

ESCALA : 1:20.000

COMUNIDAD RIO HONDO

FINCA PANACTE

IV = A⁴

VI = A³

VI = A²

VII = A¹

COMUNIDAD SECHAJ

COMUNIDAD CONCEPCION

CLASE SUELO



CLASES AGROLOGICAS

IV = A⁴

VI = A³

VI = A²

VII = A¹



COMUNIDAD SAN ANTONIO

COMUNIDAD RIO HONDO

AREA: 925 Has. 00 As. 00 Cas.
20 Cas. 32 Mz. 1813.79 V.

ESCALA: 1:20,000

FINCA PANACTE

IV

VI

VI

VII

COMUNIDAD SECHAJ

COMUNIDAD CONCEPCION

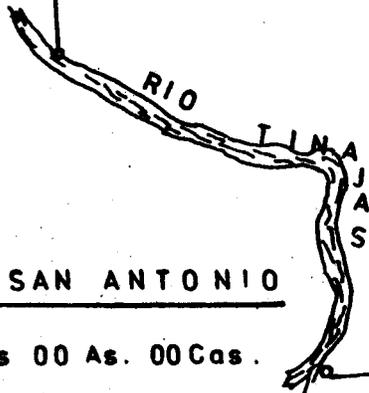
MAPA USO POTENCIAL

COMUNIDAD SAN ANTONIO

AREA: 925 Has 00 As. 00 Cas.

ESCALA: 1: 20,000

COMUNIDAD RIO HONDO



INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

Observación No. _____ Localización (Croquis) _____

Mapa _____

Foto _____ Fecha _____

Describieron _____

Clasificación _____

Datos referentes al Pedón

Pendiente 0-2% 13-25%
2-6% 25-55%
6-13% + 55%

Erosión _____

Pedregosidad _____

Fluctuación _____

Roccosidad _____

Microtopografía _____

Nivel Freático Actual cms. _____

Salinidad _____

Vegetación o uso del suelo _____

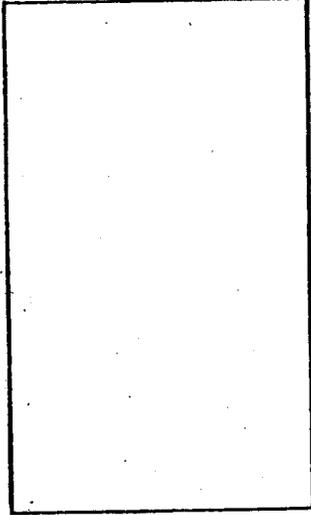
Estado de Humedad _____

Suelo _____

Subsuelo _____

CLASES DE DRENAJE Haga un pequeño esquema de ubicación del pedón en el paisaje.

- Muy escasamente
- Escasamente
- Imperfectamente
- Moderadamente bien
- Bien
- Algo excesivamente
- Excesivamente



DATOS REFERENTES AL PAISAJE

Unidad fisiográfica del mapa _____

Material parental _____

Re- Plano ondulado Colinado

lie Fuertemente ondulado Montañoso

ve. Fuertemente colinado

Erosión (tipo _____

Grado _____

Vegetación o uso del suelo _____

Clima (últimas 2 semanas) _____

Otros datos (inundaciones por ríos, fertilización, métodos de agricultura, encharcamiento por lluvias).

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

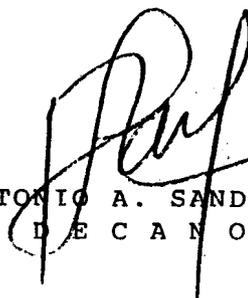
Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|------------------|
| Referencia |
| Asunto |
| |

"IMPRIMASE"




DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O