

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO DE SUELO A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD

DE "CAMLUN No. 1", PANZOS, ALTA VERAPAZ



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(726)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda Salguero
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Oscar Leiva Ruano
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
Vocal 4o.:	Prof. Heber Arana
Vocal 5o.:	Prof. Francisco Muñoz N.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Manuel Martínez O.
Examinador:	Ing. Agr. Edgar Martínez T.
Examinador:	Ing. Heber Rodríguez
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

Guatemala, junio de 1983

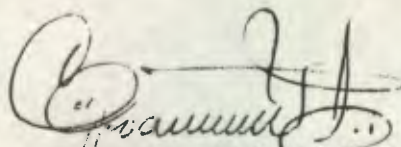
Doctor
Antonio Sandoval S.
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Ciudad Universitaria, Zona 12

Señor Decano:

De acuerdo al nombramiento hecho por esa Decanatura, me permito manifestarle que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "ESTUDIO DE SUELO A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD DE CAMLUN No. 1, PANZOS, ALTA VERAPAZ", realizado por el estudiante JAIME DOMINGO MANSILLA ANDRINO, 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.

Deferentemente,



Ing. Agr. ~~Gilberto Alvarado Cabrera~~
Asesor

GAC/

Guatemala, junio de 1983

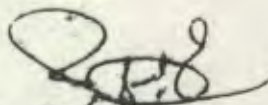
Doctor
Antonio A. Sandoval S.
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Ciudad Universitaria, Zona 12

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que de conformidad con la designación emanada de ese Decanato, he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "ESTUDIO DE SUELO A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD DE CAMLUN No. 1, PANZOS, ALTA VERAPAZ", efectuado por el estudiante JAIME DOMINGO MANSILLA ANDRINO, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Por lo anteriormente expuesto, me permito indicarle que en cuentro 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,



Ing. Agr. Rafael Escobar C.
Colegiado No. 540

REC/

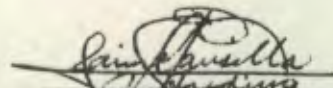
Guatemala, junio de 1983

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado: "ESTUDIO DE SUELO A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD DE CAMLUN No. 1, PANZOS, ALTA VERAPAZ", como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Con todo respeto me suscribo de ustedes,



~~Jaime Domingo Mansilla Andino~~

JDMA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Julio Haroldo Mansilla López

María Dominga Andrino de Mansilla

A MIS HERMANOS:

Santiago Haroldo, José Ildeberto y

Victoria Isabel

A MIS ABUELITOS:

Julia López Vda. de Mansilla

Santiago Mansilla (Q.E.P.D.)

Victoria Roche (Q.E.P.D.)

José Andrino (Q.E.P.D.)

A MIS SOBRINOS:

Julio Haroldo y Natalia Sofía

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

AL MUNICIPIO DE VILLA CANALES

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA

A TODOS LOS AGRICULTORES Y CAMPESINOS QUE HACEN

POSIBLE EL SUSTENTO DE LA HUMANIDAD

A G R A D E C I M I E N T O

A mis padres, por sus abnegados esfuerzos hechos en beneficio de mi superación profesional, que sea para ellos el mejor reconocimiento a sus constantes esfuerzos.

A mis asesores Ing. Agr. Gilberto Alvarado Cabrera, Ing. Agr. Rafael Escobar Calderón por la guía y orientación en el desarrollo del presente trabajo.

A la División de Geografía Física del Instituto Geográfico Nacional, por permitirme utilizar el material y equipo disponible en sus laboratorios y a sus técnicos por la colaboración prestada.

Al Programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, por la orientación y colaboración recibida.

A mi cuñada Vilma Inet Arcia de Mansilla, por su valiosa contribución en la transcripción mecanográfica de la presente tesis.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente estudio.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 Generales	3
2.2 Específicos	3
3. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 El Suelo y su Diagnóstico Químico de Fertilidad	4
3.2 Clasificación de Capacidad y Examen de los Suelos	4
3.3 Niveles de Levantamiento, Tipos y Usos de los Mapas de Suelos	6
3.4 Fotointerpretación como Herramienta Indispensable en Levantamientos de Suelos	8
3.5 Generalidades sobre la Fotopedología	9
3.6 Enfoques a la Clasificación de Suelos	10
4. DATOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	12
4.1 Localización y Extensión	12
4.2 Vías de Comunicación	12
4.3 Aspectos Físicos de la Comunidad	13
4.3.1 Geología	13
4.3.2 Génesis	13
4.3.3 Fisiografía y Geomorfología	13
4.3.4 Climatología	13
4.3.5 Ecología	14
4.3.6 Suelos	15
4.3.7 Hidrología e Hidrografía	17

	<u>Página</u>
4.3.8 Uso de la Tierra	17
4.3.9 Tenencia y Distribución de la Tierra	17
5. MATERIALES Y METODOS	18
5.1 Materiales	18
5.1.1 Materiales de Gabinete	18
5.1.2 Materiales de Campo	18
5.2 Métodos	19
5.2.1 Métodos de Gabinete (Fase Preliminar)	19
5.2.2 Métodos de Campo	19
5.2.3 Métodos de Laboratorio	20
5.2.4 Métodos de Gabinete (Fase Final)	21
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	22
6.1 Consociación Sofía (A ₁)	23
6.2 Consociación Victoria (A ₂)	29
6.3 Consociación Regina (A ₃)	35
6.4 Consociación María (B ₁)	41
6.5 Consociación Julia (B ₂)	47
6.6 Resumen de la Capacidad de Uso Agrícola de los Suelos	52
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
7.1 Conclusiones	53
7.2 Recomendaciones	55
8. Bibliografía	57
ANEXOS	

RESUMEN

El presente estudio se efectuó en la comunidad de Camlún No. 1, ubicada dentro de la jurisdicción del municipio de Panzós, Alta Verapaz; y de acuerdo a la información recabada previo a iniciar este trabajo de investigación se determinó que esta comunidad, sólo contaba con el estudio de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala, elaborado por Simmons y Colaboradores, el cual es útil para estudiar grandes zonas agrícolas con fines de planificación y contiene datos generales; con el propósito de dar una continuidad al conocimiento del recurso suelo, fue necesario realizar el estudio a nivel de semi-detalle de los suelos de dicho lugar con el fin de conocer específicamente las características pedológicas y edafológicas de los mismos y en base a los datos obtenidos, generar políticas de desarrollo del área, así como establecer el uso adecuado del suelo para darle un buen manejo y conservación.

Comprende este estudio, diversas fases de trabajo para su realización, la recolección de información específica sobre suelos, estudios anteriores que tratan sobre el tema; materiales cartográficos de estudios de suelos realizados en la región, fotografías aéreas que sirvieron de base para la fotointerpretación en la cual, se delimitaron las posibles unidades de suelo, que posteriormente se verificaron en el campo. El trabajo que consistió en hacer las correspondientes comprobaciones y verificaciones en base a observaciones generales y detalladas del suelo en las áreas muestra y luego determinar el sitio más adecuado para hacer las calicatas representativas, de las cuales se obtuvo muestras de suelo de cada horizonte, las cuales fueron enviadas al laboratorio para su correspondiente análisis físico-químico.

Una vez conocidos los resultados de la fase de campo, laboratorio y la

descripción de las unidades de suelos encontradas, se procedió a ordenarlos y discutirlos; en fundamento a lo anterior se realizó la clasificación taxonómica y agrológica ; quedando definido el mapa de suelos y determinándose su correspondiente leyenda fisiográfica-edafológica, así como el mapa de capacidad agrícola de los suelos.

Se definieron en total cinco unidades de mapeo, consociaciones de suelo; cada una de ellas, se describe en sus aspectos más importantes tales como: su localización en el paisaje basado en el análisis fisiográfico y geomorfológico; origen y génesis de los suelos; clima (temperatura y precipitación); altitud; clasificación genética taxonómica y su respectiva clasificación agrológica, la cual determina el potencial agrícola. Todos los suelos se clasificaron en el orden Inceptisol y dentro del sistema (USDA) en las clases agrológicas II, III, VI, y VIII, en base a sus limitantes de profundidad, textura, pendiente y suelo, también se tomó en cuenta el nivel freático y la pedregosidad.

Finalmente se definieron las áreas prioritarias de utilización agrícola (uso potencial) dando recomendaciones para su uso y manejo, y con el objeto de establecer diferentes clases de cultivos que deben desarrollarse, tales como: anuales, semiperennes y perennes; tomando como base el suelo y clima. Además se recomienda la realización de programas de fertilización, ya que los resultados de laboratorio manifestaron suelos con deficiencia en elementos mayores y menores.

1. INTRODUCCION

El presente estudio se efectuó en la comunidad de Camlún No. 1, ubicada en una de las zonas potencialmente productivas del país, como lo es la región del "Valle del Río Polochic". La comunidad está en jurisdicción del municipio de Panzós, departamento de Alta Verapaz.

En nuestro país las riquezas naturales son abundantes, pero actualmente no son las mismas en calidad y cantidad de las de hace 30 o 50 años, como consecuencia de un mal uso y manejo de nuestros recursos naturales renovables.

La tierra es el principal recurso económico que proporciona al pequeño agricultor que la cultiva, con su propia fuerza de trabajo, el medio de sustento para obtener los ingresos necesarios que le permita subsistir y desarrollarse.

El área de estudio actualmente solo cuenta con la Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala, trabajo efectuado por Simmons y Colaboradores en el año de 1959 (19), en el cual se definen como series de suelos propios del lugar; Chacalté y Polochic.

El Instituto Geográfico Nacional ha realizado programas de Mapeo Sistemático de suelos a escala 1:50 000 en casi toda la República de Guatemala, pero estos programas no cubren el área de estudio.

Es necesario enfatizar que para el planeamiento y operación de extensiones agrícolas, para fines experimentales o comerciales, se requiere de estudios de suelos a un detalle mayor.

Considerando lo dicho en los párrafos anteriores, se hace necesario

realizar dentro de la comunidad el presente estudio a nivel de semidetalle. Este trabajo persigue efectuar la clasificación y mapeo de los suelos del área y establecer el potencial agrícola de los mismos, con el propósito de contar con un estudio que sirva de base para la planificación agrícola de la comunidad y para ejecutar programas de desarrollo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio y caracterización de los suelos existentes en la comunidad de Camlún No. 1, a efecto que sirva de base para el desarrollo del área.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Conocer las propiedades físicas y químicas de los suelos de la comunidad.
- b) Determinar la clasificación taxonómica de estos suelos.
- c) Determinar la clasificación de los suelos del área de acuerdo con su capacidad para uso agrícola.
- d) Establecer en cada unidad de mapeo definida, el manejo y conservación adecuado.

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 EL SUELO Y SU DIAGNOSTICO QUIMICO DE FERTILIDAD

El suelo es la capa de material orgánico y minerales que cubren la corteza terrestre y en la cual las plantas desarrollan sus raíces y toman sus alimentos necesarios para nutrirse. Sus características, en cualquier sitio, son el resultado de la influencia combinado del clima y la materia viva sobre el material parental. Esta influencia está condicionada por el relieve y los lapsos de tiempo e incluye los efectos del medio ambiente y el uso del suelo por el hombre. (11)

El análisis químico elemental de los suelos ha sido uno de los criterios más importantes que se ha utilizado para clasificarlos y para interpretar su formación y génesis. (7).

El diagnóstico químico es básicamente para evaluar la capacidad de los suelos para suministrar nutrimentos a la planta, mediante el uso de medidas químicas que permitan conocer el nivel nutricional disponible a la misma, para luego de una adecuada interpretación, diagnosticar deficiencias y/o toxicidades y formular las prácticas de manejo tendientes a su corrección o al mantenimiento mismo del nivel de fertilidad. (18).

3.2 CLASIFICACION DE CAPACIDAD Y EXAMEN DE LOS SUELOS

Para determinar el uso adecuado de los suelos, es necesario conocer sus características físicas, tales como: profundidad, pendiente, textura, estructura y muchas otras. Después de haber estudiado las distintas características del suelo, este es clasificado de acuerdo con sus capacidades agrícolas. La textura, espesor, color, naturaleza química y suce

sión de los diferentes horizontes, caracterizan un suelo y determinan su valor agrícola. (16).

El agrupamiento por capacidad es diseñado para hacer factible la generalización basadas en las potencialidades del suelo, limitaciones en uso y problemas de manejo. (16).

Para estudiar satisfactoriamente cualquier grupo heterogéneo en la naturaleza, es necesario una forma de clasificación. Esto es cierto, sobre todo, en los suelos. El valor del trabajo experimental de cualquier clase que sea, está muy restringido y puede aún desencaminarse a menos que la relación entre uno y otro suelos sea conocida. El conocimiento de las necesidades del cultivo en una región determinada es de valor incierto sin un conocimiento de los factores y procesos de formación de los suelos estudiados y de las semejanzas y diferencias entre sus perfiles actuales. Para llegar a tales conocimientos deben ser consideradas tres fases: a) la génesis de suelo o la evolución de un suelo desde su material original; b) el examen del suelo, su interpretación y utilización; y c) la clasificación de los suelos. (2).

La tierra debe clasificarse de acuerdo al uso más conveniente que pueda hacerse de ella, pero siempre llevando a cabo manejos adecuados y eficientes para evitar su degradación.

La clasificación determina un mapa de suelos, el cual debe tener una interpretación clara para el usuario, y puede interpretarse por:

- Las clases individuales de los suelos en el mapa de suelos.
- El grupo de suelos que se comporta de manera similar respecto a la respuesta al manejo y tratamiento.

Estas dos formas de interpretación, proporcionarán al usuario toda la información que pueda obtener del mapa de suelos. La primera forma de interpretación, la de la clase individual de suelos, puede ser útil cuando se requiere información detallada sobre áreas de tierra específicas para uso de la planificación agrícola. Si la información es para planificar programas de desarrollo agrícola para áreas más grandes, para inventarios de tierra o avalúo de las mismas, la segunda forma de interpretación de grupos de suelos que se comportan y responden similarmente a su manejo y tratamiento, serán los más útiles. (6)

El sistema de clasificación de capacidad de la tierra, también proporciona suficiente información para determinar la tierra de uso potencial de una finca o de una región con datos sobre la adaptabilidad y limitaciones de la tierra para uso agrícola o de ingeniería (15). Capacidad productiva de la tierra significa expresar la capacidad potencial de los suelos, en conjunto con las características del terreno para producir cosecha (involucra intensidad de uso, o sea cultivos, bosque o pastos, prácticas de manejo y conservación). Hay varios sistemas de clasificación de la capacidad productiva, el más utilizado es el sistema de clasificación U.S.D.A. Soil Conservation Service (Servicio de Conservación de suelos, Depto. de Suelos de los Estados Unidos). (12).

3.3. NIVELES DE LEVANTAMIENTO, TIPOS Y USOS DE LOS MAPAS DE SUELOS.

Los mapas y levantamientos de suelos se pueden hacer con cantidades variables de detalles según la cantidad de información que se necesite y tiempo y dinero disponible para hacer el levantamiento (13). El mapa de suelos deberá señalar las diferentes clases o tipos de suelos, principalmente los de mayor importancia así como su localización en relación con otras

caacterísticas del terreno. (15)

Hay cuatro clases de mapas de suelos, ordenadas de acuerdo con el grado creciente de detalle: el esquemático o exploratorio, el de reconocimiento, el semidetallado, y el detallado. Para áreas no desarrolladas se recomienda hacer mapas preliminares a pequeña escala y luego mapear progresivamente más en detalle a medida que sea necesario.

Un mapa de suelos esquemático o exploratorio es un mapa muy generalizado. Puede hacerse a cualquier escala, pero por lo general ésta es pequeña, de 1:1 000 000 o menos, aunque muchos se efectúan a escala de 1:5 000 000. Este mapa se usa para mostrar las diferencias más importantes de los suelos de un área y se basa en los conocimientos generales de la geología, la fisiografía, la topografía, el clima y la vegetación. Usualmente se realizan en áreas sin desarrollar.

Se hacen levantamientos a nivel de reconocimiento en áreas extensas donde los mapas esquemáticos indiquen que se necesita mapeo adicional, o en aquellas áreas donde se desconoce la naturaleza de los suelos pero que son lo suficientemente pequeñas para no requerir el uso de un mapa exploratorio. También se usan en áreas que mejor se adaptan al uso intensivo que al extensivo. Las escalas usadas varían desde 1:30 000 a 1:60 000, y la más común es la de 1:50 000. Se han publicado mapas de reconocimiento a escalas mucho menores, de 1:1 000 000 y 1:250 000, pero muestran menos detalle.

El mapeo semidetallado que se hace utilizando fotointerpretación de fotografías aéreas de escala 1:20 000 se encuentra muy bien adaptado a los inventarios de recursos físicos, especialmente en áreas donde el uso de

la tierra es moderado a intensivo. Este tipo de levantamiento se puede hacer en menos tiempo que el detallado y en muchos lugares resulta de similar utilidad. En él se identifican prácticamente las mismas series, tipos y fases de suelos que se reconocen en un estudio detallado, pero se hacen menos observaciones de perfiles y las delimitaciones de las unidades de suelos no son tan cuidadosamente verificadas en el campo. Un mapa tal puede servir de base para un gran número de interpretaciones, la más importante de las cuales es la capacidad productiva de la tierra.

Los levantamientos detallados de suelos se hacen por lo regular a escalas más grandes de 1:20 000 a 1:10 000, dependiendo del detalle que se requiera. Las unidades de mapeo generalmente son fases o tipos de suelos, y sus límites precisos. Estos estudios requieren un trabajo más cuidadoso que el requerido por levantamientos menos intensivos, y por lo tanto son los más caros. Usualmente sólo se efectúan para la planificación final de proyectos con gran inversión de capital o en áreas de agricultura muy intensa. (13).

3.4 FOTOINTERPRETACION COMO HERRAMIENTA INDISPENSABLE EN LEVANTAMIENTO DE SUELOS.

Vink (20), indica que la fotointerpretación es una herramienta importante en levantamientos de suelos. Deberá ser aplicada, sin embargo, de manera sistemática, siguiendo los métodos que han sido desarrollados para éstas".

Cuando un científico de suelos está preparando las especificaciones para un levantamiento de suelos donde usará fotointerpretación, deberá tomar en cuenta varias consideraciones: a) tener una lista de las

especificaciones para las fotografías aéreas que se necesitarán. b) Deberá explicarse la forma de llevar acabo las fotointerpretaciones. c) Deberá indicarse la forma en que las áreas de muestra serán seleccionadas y la manera cómo se describirán los suelos. d) Deberá presentarse una descripción del chequeo general de campo; este chequeo deberá efectuarse después de que las investigaciones en las áreas de muestra estén avanzadas. e) Se preparará una descripción de la clase de análisis físico y químico. (15).

3.5 GENERALIDADES SOBRE FOTOPEDOLOGIA

La fotopedología, es la interpretación de imágenes para estudios de suelos.

Cuando el fotopedólogo inicia su labor de análisis en el estudio de una región cualquiera, debe guiarse por las normas que dicta el "método científico" para que los resultados de su trabajo sean aprovechables por la comunidad y para su propia organización.

Algunas consideraciones respecto al trabajo de fotopedólogo son las siguientes:

- Su análisis debe ser lógico y sistemático. Debe principiar por encontrar el aspecto más importante del área de estudio, para hacer las primeras divisiones, darle un nombre (o símbolo) a éstas "unidades mayores" y describirlas en la leyenda. Así seguirá cada vez hacia separaciones menores.
- Los aspectos que escoja para describir una unidad sean visibles y cuantificables (en lo posible) en las imágenes, si está haciendo interpre-

tación; o en el suelo, si se trata de trabajo de campo. Con esto se evitarán las "suposiciones".

- Que describa las unidades analizadas en términos concisos, precisos y cuantitativos (siempre que sea posible).
- Que, al cabo de cierto tiempo, pueda predecir, en base de las observaciones ya hechas, la ocurrencia de una cierta unidad.
- Que las unidades diferenciadas se hayan separado en base a características tales, que su separación o agrupamiento sea de utilidad para un propósito práctico. (4).

3.6 ENFOQUES A LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS

En la mayoría de los sistemas que existen de clasificación de suelos se asume, que hay suelos individuales que pueden ser agrupados en una población.

En las clasificaciones naturales o taxonómicas, el objetivo es mostrar las relaciones en el mayor número y las propiedades más importantes sin referirse a un propósito práctico específico. Cline (1949), "la clasificación natural, por consiguiente, desempeña la muy importante función de organizar, nombrar y definir las clases que son unidades básicas empleadas para: a) identificar las unidades de muestra que servirán de objetos de investigación; b) organizar los datos de investigación para descubrir las relaciones dentro de la población; c) formular generalizaciones sobre la población basadas en estas relaciones; y d) aplicar estas generalizaciones a casos específicos que no hayan sido estudiados directamente".

Existen dos métodos principales de elaborar sistemas naturales: puede razonarse de ideas a hechos o viceversa. En el primer caso, el método es analítico y descendente, y tales sistemas son esencialmente genéticos (Manil, 1959). El segundo método es sintético o ascendente y requiere una gran cantidad de datos sobre masas reconocibles de suelo, especialmente aquellas identificadas como una serie de suelos. La Taxonomía de suelos de los Estados Unidos es esencialmente un ejemplar de este tipo, en tanto que la clasificación brasilera puede considerarse como un sistema 'construido desde arriba' (Van Wambeke, 1973).

Un reconocimiento de suelos no debe volverse obsoleto a medida que cambia la tecnología agrícola y debe, además, facilitar la interpretación de una variedad de usos, algunos de los cuales no pueden preverse cuando se establece el sistema. Con ello podemos ver que la clasificación de suelos actualmente tiene ciertos fines determinados como lo son: a) Agrícola, b) Forestal, c) Urbano y d) Ganadero. (14).

4. DATOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

4.1 LOCALIZACION Y EXTENSION

La comunidad de Camlún No. 1 se encuentra ubicada dentro de la jurisdicción del municipio de Panzós, departamento de Alta Verapaz y localizada en la parte suroeste de dicho municipio, en las coordenadas geográficas siguientes:

15°19'30" Latitud Norte

89°44'40" Longitud Oeste

a una altura de 30 a 360 metros sobre el nivel del mar. Tiene una extensión territorial de 911.63 Has. (9.12 Km.²). Colinda al Norte con los caseríos Salac, Xucub y Panlá; al Este con las comunidades de Samilhá y Actelá; al Oeste con la finca de Carlos Woller; y al Sur con las comunidades de Jolomijixito y Camlún No. 2.

4.2 VIAS DE COMUNICACION

Para llegar a la comunidad existen dos vías: la primera dista 268 Km. de la Capital, con un recorrido de 182 Km. en carretera asfaltada (CA-9 y Ca-14), hasta el lugar denominado San Julián, municipio de Tactic; luego se continúa en un camino de terracería, 75 Km., hasta llegar a la aldea Telemán, municipio de Panzós; finalmente, se entra por la finca Miralvalle, recorriendo un tramo de terracería de 11 Km. de longitud, transitable la mayoría del tiempo por vehículos de doble tracción, hasta llegar a la comunidad.

La otra vía de acceso se recorre en el mismo trayecto (CA-9 y CA-14) y dista de la Capital 253 Km., hasta llegar a la altura del caserío

denominado Panlá, aldea Telemán, luego sigue un tramo de terracería, transitable todo el tiempo por vehículos de doble tracción y muy poco en vehículos de simple tracción, con recorrido de 1 Km.; después, se pasa el río Polochic en embarcación de pequeño calado. Finalmente se recorre un camino de herradura de 2 Km. para llegar a la comunidad.

4.3 ASPECTOS FISICOS DE LA COMUNIDAD

4.3.1 GEOLOGIA

Según el Atlas de la República de Guatemala (9), los suelos de la región están formados por aluviones cuaternarios (Qa), rocas igneas y metamórficas paleozoicas (CPSr). Período Carbonífero-Pérmico. Grupo Santa Rosa (Lutitas, arenisca, conglomerados y filitas).

4.3.2 GENESIS

Los suelos del lugar son desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas. De material predominante de esquisto y rocas asociadas a elevaciones medias, como roca calcárea. (9).

4.3.3 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA

De acuerdo al mapa fisiográfico del Atlas de la República de Guatemala, el área de estudio se encuentra en el complejo montañoso de la Sierra de las Minas. Ocupa terrenos planos o casi planos con pendientes que varían de 0 a 5%. Además posee una parte alta que se caracteriza por colinas con pendientes que van de 8 a 33%.

4.3.4 CLIMATOLOGIA

En el municipio de Panzós existe una estación metereológica Tipo "A" que registra los datos metereológicos para el Valle del Polochic (8), que son los siguientes:

Precipitación pluvial: Cuenta con un promedio anual de 2,914.2 mm., distribuida en 211 días al año.

Temperatura: Se han establecido temperaturas promedio anual máximas de 32°C. y mínimas de 15.3°C., con una temperatura promedio anual de 26.1°C.

Humedad relativa: Cuenta con una humedad relativa máxima de 100% y mínima de 27%, con un promedio anual de 81%.

Velocidad media del viento: Es de 2.9 Km./hr.

Presión atmosférica: La presión atmosférica promedio anual corresponde a 763 mm.

Escorrentía promedio anual: Es de 2,489.7 mm.

Según el sistema de clasificación de climas de Thornthwaite, el área de estudio está dentro de la nomenclatura climática A'b'Ar, que se refiere en su orden a un clima cálido, con invierno benigno, muy húmedo, sin estación seca bien definida.

4.3.5 ECOLOGIA

De acuerdo a las condiciones ecológicas, la zona de vida prevaleciente en la región, según Holridge, es el Bosque Tropical Húmedo. (10),

La vegetación natural, así como la fauna silvestre paulatinamente han

ido desapareciendo, debido a la constante deforestación de estas áreas, con el objeto de contar con terrenos para sembrar cultivos, sin embargo, se puede apreciar en una forma general la siguiente vegetación: Madrecacao (Gliricidia sepium), Ceiba gigante (Ceiba acuminata), Palo de sangre (Pterocarpus officinalis), Tamarindo (Dalium guianensis), Zapotillo (Lucuma izabalensis), Coroso (Orbignya cohume), Zapotón (Pachira aquatica), Sauce (Salix chilensis), Guarumo (Cecropia peltata), Ronron (Astronium graveolens), Cedro (Cedrela adorata), Paterna-Cuje (Inga sp.), Jocote jobo (Astronium fraxelium), Conacaste (Enterolobium cyclocarpum), Morro-Guacal (Crescentia alota), Nace (Byrsonima crassifolia), Zapote (Colocarpum zapota).

En cuanto a la vida silvestre, se pueden citar algunas especies:

AVES: Martín pescador (Chloroderyle sp.), Guacolola (Crytorellus soui), Zenzontle (Mimus gilvus), Perico (Eucinetus haematotis), Garza común (Casmerodius albus), Tortolita (Columbigallina minuta), Aurora (Trogon sp.), Pájaro carpintero (Sphyrapicus varius).

MAMIFEROS: Tepescuintle (Cuniculus paca), Coche de monte (Tayasu pexari), Venado (Odocoileus virginiana), Armado (Dasyus novemcinctus), Tigrillo (Felis pardalis), Comadreja (Mustela frenata), Tacuazín (Didelphis marsupialis).

REPTILES: Zumbadora (Coronella decorata), Barba amarilla (Bothrops atrox), Coral (Microrus sp.), Cantil (Agkistrodon bilineatus), Cascabel (Crotalus durissus), Mazacuata (Boa constrictor).

4.3.6 SUELOS

Los suelos de la comunidad, según el mapa de Reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala (19), pertenecen a las series Chacalté y

Polochic.

Chacalté: Los suelos de esta serie son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo. En el este central de Guatemala ocupan relieves inclinados a altitudes bajas. Poseen una vegetación densa de maderas con especies decíduas y algunas palmeras. Se caracteriza por ser de textura arcillosa; suelo superficial de color café muy oscuro, textura y consistencia arcillosa friable, espesor aproximado de 15 cm., estructura granular fina y gruesa, reacción neutra o casi neutra, pH de 6.5 a 7.0. Subsuelo, color café, consistencia friable, textura arcillosa, espesor alrededor de 50 cm., estructura cúbica bien desarrollada, reacción neutra a levemente alcalina, pH 7.0 a 7.5. El material madre, es roca caliza dura y masiva, o dolomita.

Polochic: Son suelos aluviales profundos, mal drenados, que se encuentran en un clima húmedo. Ocupan relieves casi planos a altitudes bajas en el este central de Guatemala. Están ubicados en las regiones donde los suelos Chacalté, Telemán y Tamahú constituyen la mayor parte de las tierras altas. Suelos superficiales de color gris cafésáceo, textura y consistencia franco arcillo limoso friable, contiene alrededor del 6% de materia orgánica, estructura granular fina poco desarrollada, espesor aproximado de 15 cm., reacción ligeramente ácida a neutra, pH de 6.5. Subsuelo, color gris a gris cafésáceo claro y está moteado con café de óxido férrico, consistencia friable, textura franca arcillo-limosa, sin estructura (masivo), espesor alrededor de 50 cm., reacción ligeramente ácida a neutra, pH alrededor de 6.5. Subsuelo más profundo,

está moteado de café amarillento, gris y café de óxido férrico, contiene algo de arena muy fina, espesor aproximado de un metro, reacción neutra, pH alrededor de 7.0. El substrato es franco arenoso bastante fino, color amarillento moteado con gris y café de óxido férrico, reacción neutra, pH alrededor de 7.0.

4.3.7 HIDROLOGIA E HIDROGRAFIA

Esta comunidad está dentro del área de la cuenca del río Polochic, con sus afluentes principales, como lo son el río Camlún, los riachuelos o quebradas denominadas Raxihá y Sosilhá, son corrientes perennes durante todo el año. Existen otras quebradas, pero son efímeras debido a que en el poco tiempo de verano que caracteriza a la región se secan paulatinamente. El río Polochic desemboca en el lago de Izabal, posteriormente, es desaguado por el Río Dulce hacia la vertiente del Mar de las Antillas.

4.3.8 USO DE LA TIERRA

El uso de la tierra en la comunidad es eminentemente agrícola, así se puede observar que un área aproximada de 853 Has. es ocupada para la explotación agrícola. Los cultivos que siembran actualmente en orden de importancia son: arroz, maíz y frijos; en menor escala chile, plátano, café, piña, cacao y achiote. El arroz lo siembran una vez al año, efectuándola en mayo. En septiembre acostumbran sembrar frijol, y el maíz lo cultivan dos veces al año, la primera siembra la efectúan en mayo y la segunda en septiembre.

4.3.9 TENENCIA Y DISTRIBUCION DE LA TIERRA

La tierra la poseen en forma de propiedad comunal o comunitaria. Existiendo 200 copropietarios de la tierra, en donde cada uno tiene una parcela con una extensión promedio de 96 cuerdas (las cuerdas son de 25 x 25 varas).

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 MATERIALES DE GABINETE

a. Fotografías aéreas

Fotografías No.	1368 - 1369 - 1412
Escala	1:30,000 - 1:40,000
Rollo No.	M-8
Fecha	Marzo de 1964

b. Mapa cartográfico, hoja "La Tinta", No. 2261-IV, escala 1:50 000.
Impreso por el IGN.

c. Equipo de fotointerpretación

- Estereoscopio de espejos y de bolsillo.
- Lámpara de mesa.
- Lápices de grasa, borrador y rapidógrafos.
- Papel calco.

d. Plantillas para cuantificar pendientes y áreas.

e. Proyector KAIL-M5 (para ampliar o reducir escalas).

5.1.2 MATERIALES DE CAMPO

- a. Guía y hojas para la descripción de perfiles (FAO)
- b. Tabla de colores Munsell
- c. Brújula con clinómetro incorporado
- d. Tiras especiales de papel para determinar pH
- e. Reactivos (HCl, relación 1:10 para determinación cualitativa de carbonatos)
- f. Equipo para realizar el trabajo de campo.

5.2 METODOS

5.2.1 METODOS DE GABINETE (FASE PRELIMINAR)

- a. Investigación de documentos, mapas y fotografías aéreas que cubran el área de estudio.
- b. Revisión de información bibliográfica.
- c. Definición de las unidades de mapeo en base a la fotografía aérea y elaboración de la leyenda fisiográfica.
- d. Fotointerpretación preliminar (delimitación de unidades de suelo)
- e. Elaboración de mapas de campo
- f. Clasificación agrológica preliminar.

5.2.2 METODOS DE CAMPO

- a. Reconocimiento total del área de estudio.
- b. Comprobación de la fotointerpretación preliminar.
- c. Inicio de las observaciones generales y detalladas (para determinar los perfiles representativos, hechura de pequeñas calicatas de 50 cm.³)
- d. Ajuste de las líneas de fotointerpretación.

- e. Apertura de calicatas en el área que resulte ser la más representativa de la unidad, siguiendo los lineamientos de la FAO (formulación de descripción).
- f. Tomar muestras de cada horizonte encontrado, para efectuar su análisis físico y químico.

5.2.3 METODOS DE LABORATORIO

El análisis físico-químico de las muestras de suelo, se efectuó en el laboratorio de suelos de DIRENARE; la metodología seguida fue la siguiente:

- a. Preparación de la muestra.
- b. Determinación de la textura por el método del Hidrómetro de Bouyucous y el tamaño de las partículas de acuerdo al sistema USDA.
- c. Densidad aparente por el método de la probeta.
- d. Coeficiente higroscópico por el método de la centrífuga.
- e. Determinación de humedad equivalente; por el método de la olla de presión.
- f. Materia Orgánica: Método de combustión húmeda de Walkley-Black modificado.
- g. Determinación de pH, a través del potenciómetro con una relación suelo/agua 1:10.
- h. Carbonatos: determinación cualitativa con ácido clorhídrico diluido 1:10.
- i. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC); por el método de Peech, solución extractora de acetato de amonio 1.0 N a pH 7.0.

- j. Determinación de Bases Cambiables Ca, Mg, Na y K por absorción atómica (ICTA)
- k. Elementos disponibles: P, K, Ca y Mg, determinados por el método de Maelich (Carolina del Norte), solución extractora de ácido sulfúrico 0.05 N más ácido clorhídrico 0.25 N (ICTA).

5.2.4 METODOS DE GABINETE (FASE FINAL)

- a. Afinamiento de la fotointerpretación.
- b. Ordenación de los datos de laboratorio y de campo, con el objeto de permitir una rápida evaluación del potencial agrícola de cada unidad de mapeo.
- c. Clasificación Taxonómica del suelo (Soil Taxonomy, 1975).
- d. Clasificación Agrológica de los suelos (Sistema del USDA).
- e. Definición de las leyendas.
- f. Cuantificar las áreas o unidades de mapeo.
- g. Elaboración de mapas complementarios al trabajo (hidrográfico, pendientes, accesibilidad, etc.)
- h. Redacción del documento final.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se presenta la leyenda fisiográfica que corresponde a las unidades de suelo encontradas en el lugar de estudio y que fueron determinadas previamente por fotointerpretación, las cuales fueron plenamente identificadas en el campo; siendo éstas las siguientes:

LEYENDA FISIOGRAFICA-EDAFOLOGICA

PAISAJE	SUB-PAISAJE	UNIDAD DE MAPEO	SIMBOLO	CONJUNTO DE SUELOS. CLASIFICACION TAXONOMICA	CLASIFICACION AGROLOGICA
MONTAÑA DE LA SIERRA DE LAS MINAS	ZONA DE COLINAS	CONSOCIACION SOFIA	A 1	TYPIC HAPLUMBREPTS	VIII
				TYPIC HAPLUMBREPTS	VIpe
	PIE DE MONTE	CONSOCIACION VICTORIA	A 2	TYPIC HAPLUMBREPTS	IIsw
	ABANICO ALUVIAL ANTIGUO DEL RIO CAMLUN	CONSOCIACION REGINA	A 3	FLUVENTIC USTROPEPTS	IIsw
LLANURA ALUVIAL DEL RIO POLOCHIC	TERRAZA RECIENTE	CONSOCIACION MARIA	B 1	FLUVENTIC USTROPEPTS	IIsw
	TERRAZA SUBRECIENTE	CONSOCIACION JULIA	B 2	TYPIC HAPLUMBREPTS	IIsw

6.1 CONSOCIACION SOFIA (A₁)

Localización: Estos suelos están ubicados a una altitud promedio de 230 m.s.n.m., orientados hacia la parte sur-oeste de la comunidad.

Génesis y Origen: Son suelos desarrollados sobre material de caliza dura y masiva y de esquisto arcilloso a altitudes bajas.

Fisiografía y Geomorfología: Fisiográficamente estos suelos pertenecen al paisaje del complejo montañoso de la Sierra de las Minas; geomorfológicamente comprenden una zona de colinas, que poseen pendientes que van de 20 a 30%, de relieve ondulado a escarpado.

Uso Actual: Estos suelos son utilizados para el cultivo de maíz, frijol y chile picante; existiendo aún algunas especies maderables que van desapareciendo a causa de la excesiva deforestación aérea.

Clasificación Taxonómica:

Orden:	INCEPTISOLES
Sub-orden:	UMBREPTS
Gran Grupo:	HAPLUMBREPTS
Sub-grupo:	TYPIC HAPLUMBREPTS

Clasificación Agrológica: Esta unidad de suelo se clasificó dentro de las clases agrológicas VI y VIII. Sub-clase VIpe. La clase VI es apta para uso forestal, pero pueden establecerse cultivos permanentes mediante el uso de prácticas intensivas de conservación de suelos. La clase VIII se debe utilizar para veda forestal y vida silvestre.

- 0 - 15 cm: Textura franco arcillosa tendiendo a franco; estructura granular a bloques subangulares medios; consistencia medianamente dura en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesiva y plástica en mojado; permeable; color café (10 YR 5/3) en seco y gris pardusco muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; pH 6.75 ligeramente ácido; adecuado contenido de materia orgánica (5.64%); raíces abundantes medianas y finas; límite difuso; no hay reacción al HCl.
- Ap
Umbrico
- 15 - 32 cm: Textura franco arcillosa; estructura subangular a prisma medios; consistencia medianamente dura en seco, en húmedo friable y ligeramente adhesiva y plástica en mojado; lentamente permeable; color amarillo rojizo (7.5 YR 6/8) en seco y café fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; pH 6.90 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.92%); pocas raíces; límite claro; pedregosidad (diámetro medio) en un 3-15%; límite difuso; reacción al HCl es nula.
- B₂₁
Cámbico
- 32 - 66 cm: Textura franco arcillosa; estructura prismática mediana; consistencia moderadamente dura en seco, friable en húmedo y en mojado adhesiva y plástica; lentamente permeable; color amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco y café fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; pH 6.90 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.32%); presencia escasa de raíces; límite claro; presenta concreciones rojizas en 1-2% y material no consolidado (pedregosidad diámetro medio) en 3 a 15%, límite difuso; no
- B₂₂

existe reacción al HCl.

66 - 100 cm: Textura franco arcillosa; estructura prismática mediana;
B₂₃ consistencia en seco moderadamente dura, en húmedo friable y adhesiva y plástica en mojado; lentamente permeable ; color amarillo (10 YR 5/6) en seco y café fuerte
C₁ (7.5 YR 5/6 en húmedo; pH 7.10 ligeramente alcalino; muy bajo contenido de materia orgánica (0.23%); escasas raíces; límite claro; presencia de concreciones rojizas 1 a 2% y pedregosidad de diámetro medio en un 3 a 15%; límite difuso; no hay reacción al HCl.

- DATOS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL REPRESENTATIVO

CARACTERISTICAS	HORIZONTES			
	0 - 15	15 - 32	32 - 66	66 - 100
Profundidad (cm)				
Distribución de Partículas (%)				
Arcilla	28.26	29.51	35.63	38.14
Limo	32.13	33.40	28.89	30.84
Arena	39.61	37.09	35.48	31.02
pH	6.75	6.90	6.90	7.10
Materia Orgánica (%)	5.64	0.92	0.32	0.23
Densidad Aparente (g/cm ³)	1.191	1.492	1.470	1.499
Coeficiente Higroscópico (%)	6.12	4.32	7.99	4.48
Coeficientes de Humedad (%)				
Capacidad de Campo (1/3 Atm.)	26.36	21.43	23.23	23.96
P. Marchitez P. (15 Atm.)	17.61	10.68	11.57	15.39
Cationes Cambiables				
(Meq/100 g. de suelo)				
Cationes	12.77	4.33	5.11	4.32
ca ⁺⁺	10.86	3.71	4.38	3.71
Mg ⁺⁺	1.47	0.33	0.45	0.33
Na ⁺	0.17	0.16	0.15	0.17
K ⁺	0.27	0.13	0.13	0.11
H	4.33	2.50	1.73	3.28
Relaciones				
Ca/Mg	8:1	11:1	10:1	11:1
Ca/k	40:1	29:1	34:1	34:1
Mg/k	5:1	3:1	3:1	3:1
Capacidad total de Intercambio				
C.T.I (Meq/100 g.)	17.10	6.83	6.84	7.60
Saturación de Ca (%)	63.51	54.32	64.03	48.81
Saturación de Mg (%)	8.60	4.83	6.58	4.34
Saturación de Na (%)	0.99	2.34	2.19	2.24
Saturación de k (%)	1.58	1.90	1.90	1.45
Saturación Total de Bases (%)	74.68	63.39	74.70	56.84
Elementos Asimilables				
Microgramos/ml.				
P	4.15	3.35	3.35	5.00
K	57.00	28.00	23.00	21.00
Meq/100 ml. de suelo				
Ca	8.97	3.75	3.99	3.75
Mg	1.23	0.42	0.45	0.45

Uso Potencial: Son suelos de poca profundidad, textura franco arcillosa, color café a gris pardusco según grado de humedad, medianamente drenados, presentan moderada susceptibilidad a la erosión, la cual es del tipo laminar; aunque hay alguna evidencia del tipo canalículos; en varias partes de su superficie principalmente el área oeste, se encuentran restringidos por pedregosidad de diámetro medio y rocas; es evidente su baja fertilidad, mediano a muy bajo contenido de materia orgánica y su pH ligeramente ácido (neutro). Son suelos cuyo uso potencial es para bosque o pastos. Se pueden sembrar especies forestales para la industria y/o especies de rápido crecimiento como fuente de energía. Al establecer pastos, puede usarse en forma moderadamente restringida.

Extensión: Esta unidad de suelos ocupa un área superficial de 281.90 Has., siendo el 30.92% del área total de estudio.

DISCUSION

Estos suelos se clasificaron dentro de las clases agrológicas VI (Subclase VIpe) y VIII. La clase VI tiene como principal limitante la pendiente y susceptibilidad a la erosión, poca profundidad efectiva, suelo superficial, poseen una zona de restricción debido a abundante pedregosidad, el drenaje es moderadamente bueno. En la clase VIII la roca aflora a la superficie, lo que restringe en gran medida su uso para la agricultura, dejándose para veda forestal y conservación de vida silvestre. Son suelos poco fértiles, debido a que químicamente no son activos por sus C.T.I. bajos, pero el porcentaje de saturación de bases es mediano, aceptan fácilmente nutrientes. El calcio y el magnesio se encuentran en cantidades bajas en todos los horizontes del perfil, el fósforo y el potasio se encuentran también en niveles muy bajos, por lo que un programa de fertilización comprenderá estos cuatro elementos. El nitrógeno por fines prácticos se considera bajo, debido a que es muy variable en el suelo. La materia orgánica es adecuada solo en los primeros quince centímetros, disminuyendo ésta en los horizontes inferiores hasta llegar a un bajo nivel, por lo que se hace necesario la aplicación de materia orgánica a estos suelos, además de los elementos químicos ya mencionados anteriormente; de esta manera se podrá mejorar el complejo de intercambio y las condiciones físicas del suelo. Por otro lado en el análisis de las relaciones entre bases cambiables, se observa una marcada inhibición del potasio en la relación Ca/K, de acuerdo a los bajos niveles presentados por este elemento.

Actualmente estos suelos se utilizan en su mayoría para la agricultura, quedando una pequeña área destinada para bosque.

6.2 CONSOCIACION VICTORIA (A₂)

Localización: Esta unidad de suelos se encuentra localizada a una altura promedio de 45 m.s.n.m., orientada hacia el noroeste de la comunidad.

Génesis y Origen: Estos suelos están formados por material de esquisto a elevaciones bajas.

Fisiografía y Geomorfología: Pertenecen al paisaje de la Sierra de las Minas. El subpaisaje está formado por un pie de monte, con pendientes que oscilan entre 5 a 16% con un relieve suave a medianamente ondulado.

Uso Actual: La utilidad que se le dé actualmente a estos suelos es en los cultivos de maíz y frijol, existiendo aún poca vegetación natural.

Clasificación Taxonómica:

Orden:	INCEPTISOLES
Sub-orden:	UMBREPTS
Gran Grupo:	HAPLUMBREPTS
Sub-grupo:	TYPIC HAPLUMBREPTS

Clasificación Agrológica: Esta unidad de mapeo se clasificó en la clase agrológica III, subclase IIIs. Los suelos de esta clase pueden ser usados para cultivos limpios, permanentes, pastos o bosque; mediante la utilización de prácticas sencillas y adecuadas de conservación.

- DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

0 - 17 cm: Textura franco arcillosa; estructura en bloques sub-

- A
P
Umbrico
- angulares; consistencia en mojado ligeramente adherente plástica, friable en húmedo y medianamente dura en seco; lentamente permeable; color amarillo (10 YR 4/4) en húmedo; adecuado contenido de materia orgánica (4.95%); pH 6.70 ligeramente ácido; presencia de frecuentes raíces medianas y finas; límite difuso; la reacción al HCl es nula.
- 17 - 44 cm: Textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medianos; consistencia mojado ligeramente adhesiva y plástica, friable en húmedo, moderadamente dura en seco; lentamente permeable; color café fuerte (7.5 YR 5/8) en seco y pardo (7.5 YR 5/6) en húmedo; pH 6.65 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (1.76%); presencia de frecuentes a pocas raíces; límite claro; presenta de 0.1-3% de material no consolidado (pedregosidad de diámetro pequeño); no existe reacción al HCl.
- B
21
Cámbico
- 44 - 82 cm: Textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares más desarrollados; consistencia ligeramente adherente plástica en mojado, friable en húmedo y dura en seco; lentamente permeable; color café fuerte (7.5 YR 5/8) en seco y pardo (7.5 YR 5/6) en húmedo; pH 6.60 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.23%); escasas raíces; límite claro; presencia de material no consolidado (pedregosidad de diámetro pequeño) menor de 2%; no hay reacción al HCl.
- B
22

82 - 100 cm: Textura arcillosa; estructura en bloques angulares; con sistencia adherente plástica en mojado, firme en húmedo y dura en seco; muy lentamente permeable; color amarillo rojizo (7.5 YR 6/8) en seco y pardo (7.5 YR 5/6) en húmedo; pH 6.50 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.34%); escasas raíces; presencia de concreciones oscuras en un 0.5% y material no consolidado (pedregosidad) menor de 1%; no existe reacción al HCl.

- DATOS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL REPRESENTATIVO

CARACTERISTICAS	HORIZONTES			
	0 - 17	17 - 44	44 - 82	82 - 100
Profundidad (cm.)				
Distribución de Partículas (%)				
Arcilla	30.49	35.23	36.11	47.31
Limo	37.64	37.56	31.08	29.68
Arena	31.89	27.21	32.81	23.01
pH	6.70	6.65	6.60	6.50
Materia Orgánica (%)	4.95	1.76	0.61	0.34
Coeficiente Higroscópico (%)	5.42	5.08	5.02	6.59
Coeficientes de Humedad (%)				
Capacidad de Campo (1/3 Atm.)	29.56	25.02	21.73	23.33
P. Marchitez P. (15 Atm.)	15.16	13.35	13.63	15.48
Cationes Cambiables				
(Meq/100 g. de suelo)				
Cationes	6.13	4.15	4.58	7.83
Ca ⁺⁺	4.79	3.07	3.72	6.04
Mg ⁺⁺	1.07	0.84	0.56	1.32
Na ⁺	0.14	0.15	0.15	0.28
K ⁺	0.13	0.09	0.15	0.28
H	8.00	5.81	4.65	4.33
Relaciones				
Ca/Mg	5:1	4:1	7:1	5:1
Ca/K	37:1	34:1	25:1	22:1
Mg/K	8:1	9:1	4:1	8:1
Capacidad Total de Intercambio				
C.T.I. (meq/100 g.)	14.13	9.96	9.23	12.16
Saturación de Ca (%)	33.90	30.82	40.30	49.67
Saturación de Mg (%)	7.57	8.43	6.07	10.86
Saturación de Na (%)	0.99	1.51	1.62	1.56
Saturación de K (%)	0.92	0.90	1.62	2.30
Saturación Total de Bases (%)	43.38	41.66	49.61	64.39
Elementos Asimilables				
Microgramos/ml				
P	3.35	3.35	2.10	3.35
K	92.00	31.00	25.00	24.00
Meq/100 ml. de suelo				
Ca	6.60	3.99	3.38	3.48
Mg	1.32	0.56	0.99	0.87

Uso Potencial: Son suelos superficiales o poco profundos, de textura fina, color amarillo a café amarillento oscuro según su contenido de humedad, mediano a muy bajo contenido de materia orgánica y leve susceptibilidad a la erosión, la cual es de tipo laminar; poseen baja fertilidad, drenaje moderadamente bueno y pH ligeramente ácido (casi neutro). Se adaptan bien los cultivos de ciclo corto y los permanentes. El manejo adecuado es utilizando prácticas de conservación de suelos, tales como: cultivos en contorno, cultivos en fajas, abonos verdes y una rotación de cultivos.

Extensión: Esta unidad de suelos ocupa 247.80 Has., siendo el 27.18% del área total de estudio.

DISCUSION

Estos suelos se clasifican en la clase agrológica III (subclase IIIs); la principal limitante es su poca profundidad efectiva y una capa dura de arcilla en el horizonte subyacente, siendo el drenaje de moderadamente bueno a imperfecto según se profundice; además existe un leve peligro de erosión del tipo laminar, situación derivada de las características topográficas del terreno. Son suelos con un C.T.I bajo y un porcentaje de saturación de bases también bajo, indicando que su actividad química es pobre, aceptan fácilmente nutrientes, razón por la cual no se dificulta fertilizarlos. Se observa que hay fuerte inhibición del potasio en la relación Ca/K y en la relación Mg/K existe ligera inhibición por el magnesio, desprendiéndose aquí la necesidad de realizar cuidadosas aplicaciones de potasio al suelo. En cuanto a los elementos asimilables el fósforo, potasio y magnesio se encuentran en niveles bajos, el calcio está en mediana cantidad solo en los primeros diecisiete centímetros de profundidad, y a medida que se profundice su nivel es bajo; además el nitrógeno se considera generalmente bajo, según experimentos realizados por el ICTA en toda la República de Guatemala. La materia orgánica es adecuada solo en el horizonte superficial, disminuyendo ésta progresivamente en los horizontes inferiores, por lo que en un programa de fertilización, se hace necesario la aplicación de materia orgánica, así como abonos químicos completos. Actualmente estos suelos están habilitados para uso en la agricultura.

6.3 CONSOCIACION REGINA (A₃)

Localización: Esta unidad de suelo se encuentra ubicada casi en la parte media o central de la comunidad, a una altura promedio de 32 m. s.n.m. Esta área es susceptible de inundación periódica en la mayor parte de su superficie en época de invierno.

Génesis y Origen: Estos suelos se han desarrollado sobre material de esquisto a elevaciones bajas.

Fisiografía y Geomorfología: Pertenecen al paisaje de la Sierra de las Minas; geomorfológicamente constituyen un abanico aluvial antiguo, ubicada dentro del subpaisaje del Río Camlún, las pendientes van de 3 a 5%, de relieve casi plano a suavemente ondulado.

Uso Actual: En la actualidad estos suelos están siendo utilizados para cultivos de maíz y frijol.

Clasificación Taxonómica:

Orden:	INCEPTISOLES
Sub-orden:	TROPEPTS
Gran Grupo:	USTROPEPTS
Sub-Grupo:	FLUVENTIC USTROPEPTS

Clasificación Agrológica: Esta unidad de mapeo se clasifica en la clase agrológica II, subclase IIsw. Puede ser utilizada para siembra de cultivos cárpidos o pastos.

- DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

- 0 - 15 cm: Textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios; consistencia ligeramente adherente y plástica en mojado; friable en húmedo y débilmente dura en seco; lentamente permeable; color café amarillento (10 YR 5/4) en seco y café amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; pH 7.40 ligeramente alcalino; adecuado contenido de materia orgánica (3.50%); abundantes raíces finas y frecuentes raíces medianas; límite difuso; no existe reacción al HCl.
- A
P
Ocrico
- 15 - 44 cm: Textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medianos; consistencia ligeramente adhesiva y plástica en mojado; friable en húmedo y moderadamente dura en seco; lentamente permeable; color café amarillento (10 YR 5/4) en seco y café amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; pH 7.15 ligeramente alcalino; adecuado contenido de materia orgánica (3.50%), pocas raíces; límite claro; presencia de gravilla en un 0.1%; no existe reacción al HCl.
- A
12
Cámbico
- 44 - 72 cm: Textura franca; estructura en bloques subangulares medios; consistencia débilmente adhesiva y plástica en mojado, friable en húmedo y poco dura en seco; permeable; color café muy pálido (10 YR 7/4) en seco y café amarillento oscuro (10 YR 7/4) en húmedo; pH 6.90 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.43%); escasas raíces; límite claro; hay evidencia de pedregosidad (grava) de 0.01 a 0.1%; no hay
- B
21

reacción al HCl.

72 - 100 cm: Textura arcillosa; estructura en bloques medianos; con
sistencia levemente adherente plástica en mojado; fria
ble en húmedo y poco dura en seco; lentamente permea-
B
22 ble; color amarillo (10 YR 7/6) en seco y pardo (7.5
YR 5/6 en húmedo, pH 7.15 ligeramente alcalino; muy ba-
jo contenido de materia orgánica (0.37%); escasas raí-
ces; límite claro; presencia de concreciones grisáceas
en un 3% y de gravilla en un 0.01%; reacción al HCl es
nula.

- DATOS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL REPRESENTATIVO

CARACTERISTICAS	HORIZONTES			
	0 - 15	15 - 44	44 - 72	72 - 100
Profundidad (cm.)				
Distribución de Partículas (%)				
Arcilla	33.09	33.09	33.07	30.50
Limo	37.14	37.14	39.20	37.65
Arena	29.72	29.72	38.73	31.85
pH	7.40	7.40	6.90	7.15
Materia Orgánica (%)	3.50	3.50	0.43	0.37
Densidad Aparente (g/cm)	1.209	1.209	1.510	1.376
Coefficiente Higroscópico (%)	4.46	4.46	2.35	3.37
Coefficientes de Humedad (%)				
Capacidad de Campo (1/3 Atm.)	30.78	30.78	18.21	14.26
P. Marchitez P. (15 Atm.)	14.61	14.61	9.82	9.34
Cationes Cambiables (Meq/100 g. de suelo)				
Cationes	10.56	10.56	3.62	3.58
Ca ⁺⁺	8.71	8.71	2.36	2.37
Mg ⁺⁺	1.30	1.30	0.72	0.72
Na ⁺	0.07	0.07	0.28	0.15
K ⁺	0.48	0.48	0.26	0.34
H	2.27	2.27	3.47	4.29
Relaciones				
Ca/Mg	7:1	7:1	3:1	3:1
Ca/K	18:1	18:1	9:1	7:1
Mg/K	3:1	3:1	3:1	2:1
Capacidad Total de Intercambio				
C.T.I (Meq/100 g.)	12.83	12.83	7.09	7.87
Saturación de Ca (%)	67.89	67.89	33.29	30.11
Saturación de Mg (%)	10.13	10.13	10.15	9.15
Saturación de Na (%)	0.55	0.55	3.95	1.91
Saturación de K (%)	3.74	3.74	3.67	4.32
Saturación Total de Bases (%)	82.31	82.31	51.06	45.49
Elementos Asimilables				
Microgramos/ml				
P	30.42	30.42	12.50	10.42
K	140.00	140.00	72.00	102.00
Meq/100 ml. de suelo				
Ca	8.97	8.97	3.24	3.24
Mg	1.32	1.32	0.78	0.99

Uso Potencial: Son suelos superficiales a medianamente profundos, de textura franco arcillosa, color café amarillento oscuro según el grado de humedad, mediano a muy bajo contenido de materia orgánica, poseen leve susceptibilidad a la erosión, principalmente de tipo laminar; están limitados por pedregosidad (piedra de canto rodado de pequeño y mediano diámetro) en varias partes de su superficie (área sur de la unidad), la fertilidad es medianamente buena, drenaje moderadamente bueno y pH ligeramente alcalino (casi neutro). Hay que hacer mención que la capa freática puede encontrarse a una profundidad de 90 cm. o más en algunas partes de la unidad (principalmente en el área orientada hacia el centro-norte). Estos suelos, poseen un buen potencial agrícola y pueden ser aptos para el establecimiento de cultivos anuales, de cobertura o abonos verdes, mediante un manejo cuidadoso y prácticas de conservación para mejorar la relación aire y agua al ser cultivados.

Extensión: El área total de esta unidad es de 59.11 Has., siendo el 6.48% de la superficie total de estudio.

DISCUSION

Esta unidad de suelos es de textura franco arcillosa, se incluye en la clase agrológica II (subclase IIsw) según USDA; la limitante, el suelo (textura) y mal drenaje (w), debido a que éste se torna de moderadamente bueno a imperfecto según se profundice, ya que el nivel freático es poco profundo en época de invierno, esto ocasiona consecuentemente inundaciones en parte del área ocupada por dicha unidad. Además poseen mediano a muy bajo contenido de materia orgánica, mediana o baja fertilidad, moderada profundidad efectiva de los suelos, asociado a lo moderado de sus pendientes, que les hacen ser poco susceptibles a erosión (laminar). Indicando el comportamiento químico, se les considera como suelos de poca actividad por su bajo C.T.I., pero buenos porcentajes de saturación de bases (hasta los 44 cm.), lo cual hace que sean suelos fértiles a medianamente fértiles, aceptan nutrientes y tienen poco riesgo de lixiviación. Se puede notar que hay una ligera inhibición del magnesio en la relación Ca/Mg y una marcada inhibición del potasio en la relación Ca/K. Los elementos en estado asimilable en lo que se refiere al potasio y calcio se muestran en niveles medianos, mostrándose alto el fósforo, el nitrógeno por sus características de fácil lixiviación se toma como deficiente, mientras el magnesio se encuentra en niveles muy bajos. La fertilidad de estos suelos puede mejorarse con la adición de materia orgánica y la aplicación de fertilizantes químicos a base principalmente de nitrógeno, potasio y magnesio, con el propósito de mejorar el nivel de nutrientes disponibles en el suelo. El pH no ofrece problema. Actualmente estos suelos se explotan en la agricultura en su mayoría.

6.4 CONSOCIACION MARIA (B₁)

Localización: Estos suelos se localizan a alturas de 30 m.s.n.m. a la ribera del río Polochic, cubriendo áreas que están sujetas a inundaciones periódicas en tiempo de mayor precipitación pluvial.

Génesis y Origen: Son suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente (aluviones cuaternarios) a elevaciones bajas.

Fisiografía y Geomorfología: De acuerdo a su fisiografía estos suelos están ubicados dentro del Paisaje de la Llanura Aluvial de la cuenca del río Polochic, geomorfológicamente constituyen una Terraza Reciente, con una pendiente promedio que va de 0 a 3%, y son de relive plano a casi plano.

Uso Actual: La tierra se usa en la agricultura para siembra de granos básicos principalmente maíz y arroz.

Clasificación Taxonómica:

Orden:	INCEPTISOLES
Sub-orden:	TROPEPTS
Gran Grupo:	USTROPEPTS
Sub-grupo:	FLUVENTIC USTROPEPTS

Clasificación Agrológica: Esta consociación de suelo se clasifica en la clase agrológica II, subclase IIsw. Esta clase agrológica puede ser utilizada para siembra de cultivos limpios o pastos.

- DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

- 0 - 10 cm: Textura franca; estructura granular pequeña; consistencia ligeramente adhesiva plástica en mojado; muy friable en húmedo y ligeramente dura en seco; permeable; color café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; pH 8.10 medianamente alcalino; mediano contenido de materia orgánica (3.70%); abundantes raíces medianas y finas; límite difuso; la reacción al HCl es nula.
- A
P
Ocrico
- 10 - 37 cm: Textura franca tendiendo a franco arenosa; estructura en bloques subangulares débilmente desarrollados; consistencia en mojado débilmente adhesiva y plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco; libremente permeable; color café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; pH 8.30 medianamente alcalino; muy bajo contenido de materia orgánica (0.76%); abundantes raíces finas y medianas; límite difuso; no hay reacción al HCl.
- B
21
Cámbico
- 37 - 64 cm: Textura franco limosa; estructura en bloques subangulares débilmente desarrollados; consistencia en mojado ligeramente adhesiva, en húmedo muy friable y en seco blanda; permeable; color café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; pH 8.40 medianamente alcalino; muy bajo contenido de materia orgánica (0.95%); pocas raíces; límite claro; reacción al HCl positiva.
- B
22

64 - 84 cm: Textura franca; estructura en bloques subangulares me
dios; consistencia en mojado ligeramente adherente
plástica, en húmedo muy friable y seco blanda; permea-
ble; color café amarillento brillante (10 Yr 6/4) en
B
23 seco y café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; pH
8.60 medianamente alcalino; muy bajo contenido de ma-
teria orgánica (0.64%); pocas raíces; límite claro pre
senta concreciones pardas de 2-5%; no existe reacción
al HCl.

84 - 100 cm: Textura franco limosa; estructura en bloques medios;
consistencia débilmente adhesiva plástica en mojado;
muy friable en húmedo y blanda en seco; permeable; co-
C
1 lor café amarillento brillante (10 YR 6/4) en seco y
café grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; pH 8.50
medianamente alcalino; muy bajo contenido de materia
orgánica (0.93%); presenta moteamientos color pardo de
1 a 3%; reacción al HCl es nula.

- DATOS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL REPRESENTATIVO

CARACTERISTICAS	HORIZONTES				
	0 - 10	10-37	37-64	64-84	84-100
Profundidad (cm.)	0 - 10	10-37	37-64	64-84	84-100
Distribución de Partículas (%)					
Arcilla	23.35	10.14	14.26	11.35	14.50
Limo	48.30	38.63	60.16	43.28	54.34
Arena	28.35	51.23	25.58	45.37	31.16
pH	8.10	8.30	8.40	8.60	8.50
Materia Orgánica (%)	3.70	0.76	0.95	0.64	0.93
Densidad Aparente (g/cm ³)	1.164	1.310	1.210	1.285	1.220
Coeficiente Hidroscópico (%)	4.91	2.56	2.28	1.61	1.30
Coeficientes de Humedad (%)					
Capacidad de Campo (1/3 Atm.)	34.35	17.96	29.82	19.49	25.74
P. Marchitez P. (15 Atm.)	12.21	5.58	6.84	5.64	6.53
Cationes Cambiables					
Meq/100 g. de suelo)					
Cationes	14.78	7.36	15.61	11.91	16.11
Ca ⁺⁺	10.22	4.36	12.49	9.74	12.80
Mg ⁺⁺	4.15	2.60	2.61	1.77	1.66
Na ⁺	0.16	0.26	0.35	0.27	1.52
K ⁺	0.25	0.14	0.16	0.13	0.13
H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Relaciones					
Ca/Mg	2:1	2:1	5:1	5:1	8:1
Ca/K	41:1	31:1	78:1	75:1	98:1
Mg/K	17:1	19:1	16:1	14:1	13:1
Capacidad Total de Intercambio					
C.T.I (meq/100 g.)	14.57	6.05	7.35	5.55	6.82
Saturación de Ca (%)	70.14	72.07	169.93	175.50	187.68
Saturación de Mg (%)	28.48	42.97	35.51	31.89	24.34
Saturación de Na (%)	1.10	4.30	4.76	4.86	22.29
Saturación de K (%)	1.72	2.31	2.18	2.34	1.91
Saturación Total de Bases (%)	100	100	100	100	100
Elementos Asimilables					
Microgramos/ml					
P	36.25	32.92	11.25	22.08	18.33
K	72.00	42.00	46.00	42.00	54.00
Meq/100 ml. de suelo					
Ca	11.85	11.22	24.57	19.08	21.57
Mg	4.92	7.68	12.84	7.38	7.38

Uso Potencial: Son suelos superficiales, textura mediana, el color va de café amarillento a café grisáceo oscuro según grado de hidratación, drenaje imperfecto y escasamente drenado (partes donde aflora la capa freática); es común encontrar la capa freática a 50-70 cm. de profundidad en tiempo de invierno; la erosión es casi nula; poseen mediano contenido de materia orgánica y pH medianamente alcalino. Según su análisis químico se les considera de buena a mediana fertilidad. Estos suelos son apropiados para cultivos limpios o cárpidos, principalmente que toleren excesiva humedad (arroz). Los cultivos anuales que no toleran alta humedad, deben sembrarse en tiempo de verano con el objeto de evitar pérdidas económicas, ya que la excesiva humedad favorece las enfermedades fungosas. por las características que presenta, la selección de cultivos se restringe grandemente.

Extensión: Esta unidad de suelos ocupa un área de 109.12 Has., siendo el 11.97% del área total de estudio.

DISCUSION

Esta unidad de suelos se incluye dentro de la clase agrológica II (subclase IIsw), teniendo como principal limitante el mal drenaje y la textura, el cual se manifiesta por la remoción lenta de agua existente en el suelo (muchas veces en la superficie), consecuencia de estar el manto freático muy próximo a la superficie, que en varias ocasiones aflora sobre la misma en algunos sectores de la unidad; lo que causa altas humedades imperantes, condiciones que favorecen un ambiente propicio para el desarrollo de hongos y otros patógenos, en deterioro de cultivos susceptibles a estas enfermedades. Otra restricción es su poca profundidad efectiva. es típico de estos suelos mal drenados, el contener a través de su perfil moteamientos o incrustaciones, debido a los procesos de reacción de oxidación por el agua de elementos tales como; hierro o manganeso. Poseen leve o nula susceptibilidad a la erosión, pH medianamente alcalino, moderado a muy bajo contenido orgánico (éste desciende fuertemente a partir de los 10 cm. de profundidad). Discutiendo el aspecto químico de estos suelos, presentan baja actividad química intercambiable y alto porcentaje de bases saturadas en todos los horizontes, por lo cual se les considera de mediana a buena fertilidad; es notable la marcada inhibición del potasio en las relaciones Ca/K y Mg/K. Los elementos disponibles o asimilables, refiriéndose al fósforo, calcio y magnesio muestran niveles altos y aceptables, manifestándose escasos los elementos potasio y nitrógeno (por su inestabilidad y fácil lixiviación); la aplicación de fertilizantes químicos deben enfocarse al enriquecimiento de estos elementos, así como la adición de materia orgánica para mejorar las condiciones físicas e incrementar la capacidad de intercambio catiónico.

6.5 CONSOCIACION JULIA (B₂)

Localización: Esta unidad de suelos se ubica a alturas de 30 m.s.n. m., orientada hacia el este y cubre también una parte hacia el oeste del área de estudio.

Génesis y Origen: Son suelos desarrollados sobre materiales fluvio-volcánicos recientes (aluviones cuaternarios) a elevaciones bajas.

Fisiografía y Geomorfología: De acuerdo con el análisis fisiográfico, estos suelos están comprendidos dentro del Paisaje de la Llanura Aluvial de la cuenca del río Polochic, el subpaisaje lo representa una Terraza Subreciente, se observan pendientes de 0 a 3%, y son de relieve plano a casi plano.

Uso Actual: En estos suelos se siembra granos básicos principalmente maíz y arroz, Hay otros usos en pequeña escala tales como: plátano, café, piña, pasto, chile, achiote, cacao.

Clasificación Taxonómica:

Orden:	INCEPTISOLES
Sub-orden:	UMBRICO
Gran Grupo:	HAPLUMBREPTS
Sub-grupo:	TYPIC HAPLUMBREPTS

Clasificación Agrológica: Se clasifica en la clase agrológica II, sub-clase IIsw. Puede utilizarse para el establecimiento de cultivos anuales, semiperennes o pastos.

- DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

- 0 - 21 cm: Textura franco arcillosa; estructura granular; consistencia en mojado débilmente plástica adhesiva, en húmedo friable, ligeramente dura en seco; lentamente permeable; color café muy pálido (10 YR 7/4) en seco y café amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; pH 6.70 ligeramente ácido; adecuado contenido de materia orgánica (5.37%) abundantes raíces; límite difuso; no hay reacción al HCl.
- A
P
Umbrico
- 21 - 52 cm: Textura arcillosa tendiendo a arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados; consistencia ligeramente adhesiva plástica en mojado, friable en húmedo, poco dura en seco; lentamente permeable a permeable; color amarillo (10 YR 7/6) en seco y pardo (10 YR 5/6) en húmedo; pH 6.60 ligeramente ácido; muy bajo contenido orgánico (0.98%); frecuentes raíces; límite difuso; no existe reacción al HCl.
- B
21
Cambico
- 52 - 100 cm: Textura arcillosa; estructura en bloques medianos; consistencia en mojado adherente plástica, firme en húmedo y dura en seco; lentamente a muy lentamente permeable; color amarillo rojizo (7.5 YR 8/6) en seco y pardo (7.5 YR 5/6) en húmedo; pH 6.50 ligeramente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica (0.63%); pocas raíces; límite claro; no hay reacción al HCl.
- C
1

- DATOS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Profundidad (cm.)	0 - 21	21 - 52	52 - 100
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	37.20	43.24	50.49
Limo	23.22	14.64	11.05
Arena	39.58	42.12	38.46
pH	6.70	6.60	6.50
Materia Orgánica (%)	5.37	0.98	0.63
Densidad Aparente (g/cm ³)	1.075	1.246	1.313
Coefficiente Higroscópico (%)	3.89	5.80	6.90
Coefficiente de Humedad (%)			
Capacidad de Campo (1/3 Atm.)	36.10	30.40	33.04
P. Marchitez P. (15 Atm.)	19.72	15.53	17.88
Cationes Cambiables (Meq/100 g. de suelo)			
Cationes	7.92	1.50	1.36
Ca ⁺⁺	5.26	1.02	0.76
Mg ⁺⁺	2.30	0.34	0.33
Na ⁺⁺	0.14	0.07	0.17
K ⁺	0.22	0.07	0.10
H	7.22	5.31	9.51
Relaciones			
Ca/Mg	2:1	3:1	2:1
Ca/K	24:1	15:1	8:1
Mg/K	10:1	5:1	3:1
Capacidad Total de Intercambio			
C.T.I (Meq/100 g.)	15.14	6.81	10.87
Saturación de Ca (%)	34.74	14.98	6.99
Saturación de Mg (%)	15.19	4.99	3.04
Saturación de Na (%)	0.92	1.03	1.56
Saturación de K (%)	1.45	1.03	0.92
Saturación Total de Bases (%)	52.31	22.03	12.51
Elementos Asimilables Microgramos/ml			
P	4.15	3.35	4.15
K	42.00	18.00	20.00
Meq/100 ml. de suelo			
Ca	4.98	1.74	0.75
Mg	1.72	0.86	0.25

Uso Potencial: Son suelos superficiales, de textura franco arcillosa, color café pálido a café amarillento oscuro según el grado de humedad; el drenaje se considera medianamente bueno a imperfecto; la susceptibilidad a la erosión es casi nula, están limitados por pedregosidad (piedra de canto rodado de mediano y pequeño diámetro) en varias partes de su superficie principalmente el área centro-sur, la capa freática puede encontrarse a 90-100 cm. o más de profundidad en tiempo de invierno. Cuenta con adecuado contenido de materia orgánica y pH ligeramente ácido; se les considera de baja fertilidad. Debído principalmente a sus condiciones topográficas, esta unidad de suelo es apta para cultivos de ciclo corto, semiperennes y pasto. El manejo puede ser de moderado a intensivo; mediante el uso de prácticas de conservación de suelos tales como: labranzas en contorno, cultivos en fajas, cultivos de cobertura, rotación de cultivos, incluyendo pastos o leguminosas, cultivos para abono verde, cubierta de rastrojos y sistemas de drenaje para erradicar mantos freáticos.

Extensión: Esta consociación posee una extensión superficial de 213.70 Has., y es el 23.44% del área total de estudio.

DISCUSION

Estos suelos tienen como limitante principal, la textura y el mal drenaje, este se debe por la remoción lenta del flujo de agua hacia abajo, ésto asociado con el manto freático el cual es frecuente encontrarlo próximo a la superficie en tiempo de invierno (en algunas partes de esta unidad). Además son suelos de poca profundidad efectiva, cuyos horizontes subyacentes se caracterizan por ser arcillosos, lo cual dificulta la penetración de raíces; poseen poca fertilidad, lo cual hace que los nutrientes disponibles a los cultivos sean escasos, específicamente en lo que se refiere a los elementos mayores, como lo son el nitrógeno, fósforo y potasio, asimismo los otros elementos que no dejan de ser importantes como el calcio y el magnesio. Este problema puede resolverse con prácticas sencillas de manejo y conservación, tales como: una buena aplicación de materia orgánica y de fertilizantes químicos completos, que incluyan todos los elementos mencionados anteriormente. Estos suelos se les ha incluido dentro de la clase agrológica II (subclase II sw). Tienen poco o nulo peligro de erosión, ya que las pendientes van de 0 a 3%. Se observa una fuerte inhibición del potasio en las relaciones Ca/K y Mg/K, por lo que es recomendable hacer aplicaciones de magnesio para mejorar esta condición. En lo referente a los nutrientes asimilables calcio, magnesio, fósforo y potasio, están en bajas cantidades; la materia orgánica es adecuada solo en el horizonte superficial y baja su porcentaje bruscamente en los horizontes subyacentes, el pH es adecuado.

Casi en su totalidad esta consociación se utiliza en la agricultura.

6.6 RESUMEN DE LA CAPACIDAD DE USO AGRICOLA DE LOS SUELOS

SIMBOLO FISIOGRAFICO	CLASE AGROLOGICA	AREA (HAS.)		TOTAL (HAS)
A 3 B 1 B 2	II	59.11 109.12 243.70	45.19	411.93
A 2	III	217.80	23.89	217.80
A 1	VI	257.20	28.21	257.20
	VIII	24.70	2.71	24.70
	TOTALES	911.63	100.00	911.63

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- En base a las características edáficas y morfológicas de los suelos de las consociaciones Victoria (A_2), Regina (A_3), María (B_1) y Julia (B_2) son las que manifiestan un alto potencial agrícola, factibles de mecanizar (en óptima humedad) y adaptables según limitantes a la mayoría de cultivos propios de la región (arroz, maíz, frijol, frutales, hule, cacao, etc.).
- La consociación Sofía (A_1), es el área que tiene limitaciones severas, puede ser utilizada para cultivos permanentes en un 91.24% mediante el uso de prácticas intensivas de conservación, el otro 11.96% su uso está restringido a bosques y conservación de vida silvestre.
- Se clasificó en la clase agrológica II a las consociaciones Regina (A_3), María (B_1) y Julia (B_2); en la clase agrológica III la consociación Victoria (A_2) y en las clases agrológicas VI y VIII la consociación Sofía (A_1).
- De acuerdo a los análisis químicos de laboratorio, estos suelos no son activos por poseer bajos C.T.I., son poco fértiles, debido a su bajo porcentaje de Saturación de Bases, aceptando nutrientes con poco riesgo a la lixiviación.
- Los suelos del lugar presentan un pH que va de ligeramente ácido a medianamente alcalino, por lo que la disponibilidad de la mayoría de nutrientes no se afecta, además no inhibe la actividad biológica sino la favorece.

- El contenido de nutrientes se encuentra en cantidades muy bajas en todas las consociaciones, excepto en la consociación María (B₁) donde el potasio es el único elemento que se manifiesta en cantidades deficientes.
- El contenido de materia orgánica de estos suelos es adecuado sólo en el horizonte superficial de cada consociación, pero baja notoriamente a medida que se profundiza.
- De acuerdo a la clasificación taxonómica de suelos, se determinó un solo orden que cubre el área estudiada, siendo el Inceptisol; el subgrupo predominante es el Typic Haplumbrepts.
- La Asistencia Técnica en el lugar es reciente, por lo que las actividades agropecuarias se realizan de manera tradicional, esto hace, por lo consiguiente que el suelo haya perdido su natural fertilidad y productividad.

7.2 RECOMENDACIONES

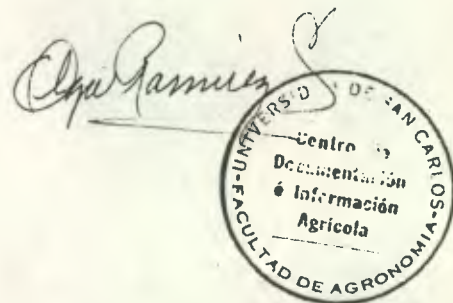
- la implantación de cultivos permanentes (café, cítricos, palma africana) en la consociación Sofía (A_1), pero mediante el uso de prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, se pueden utilizar: cultivos en contorno, barreras vivas, acequias de ladera, además terrazas individuales y aplicación intensiva de Compost con el propósito de mejorar su fertilidad, tomando en cuenta el análisis económico.
- En áreas con tendencia a inundarse o retienen el agua por mucho tiempo (A_3 , B_1 , B_2), se recomienda establecer sistemas de drenaje para erradicar mantos freáticos, adición de arena, remoción de tierra, incorporación de materia orgánica, para establecer cultivos de ciclo corto (arroz, maíz, algunas hortalizas), banano, plátano, piña, que se adaptan a la región, para reducir el riesgo de pérdidas económicas.
- La rotación sistemática de cultivos (de diferente desarrollo radicular, aportación y requerimientos nutritivos) sería muy conveniente, para obtener un aprovechamiento integral del suelo en la agricultura y por lo consiguiente se evitará que se agoten los nutrientes del mismo.
- Los suelos de la consociación Victoria (A_2), pueden ser utilizados para siembra de cultivos de ciclo corto (maíz, frijol, chile), así como cultivos perennes (cacao, café, cítricos), utilizando prácticas apropiadas de conservación de suelos.
- En áreas casi planas y semionduladas; en el primero de los casos debe efectuarse la siembra en fajas o labranza al contorno; y el segundo caso, establecimiento de cultivos en fajas, barreras vivas y en

- ciertas ocasiones acequias o terrazas.
- La siembra de leguminosas (frijol terciopelo) es común en la región como abono verde, pero no lo incorporan al suelo; por lo tanto se recomienda se efectúe la incorporación al suelo antes de su maduración, así como el uso de otras leguminosas como kudzú o maní; además se puede utilizar, compost, estiércol o residuos de cosecha, con el propósito de mejorar las propiedades físicas y de fertilidad del suelo.
 - Por ser suelos con un contenido bajo de nutrientes, es útil la planificación y ejecución de programas de fertilización para suministrar los compuestos necesarios (previo análisis de fertilidad) en cantidades adecuadas durante la instalación y mantenimiento de un cultivo dado.
 - Es importante ejecutar un programa de reforestación con espacios de rápido crecimiento para uso de los habitantes del lugar como fuente de energía y especies con fines de explotación a largo plazo para la industria.
 - En general para la mayoría de las unidades de suelo definidas del área, debe darse una adecuada preparación de la tierra en estado de óptima humedad.

8. 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. BUCKMAN, H. O. y BRADY, N. C. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. de R. Salord Barceló. Barcelona, Montaner y Simon, 1977. 590 p.
3. CENTRO INTERAMERICANO DE FOTOINTERPRETACION. UNIDAD DE SUELOS. Clasificación de tierras para usos agropecuarios y forestales.
4. -----. Interpretación de las imágenes para estudios de suelos. Bogotá, Colombia, 1978. 292 p.
5. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID). Clasificación por capacidad de uso de las tierras. México s/f. 28 p.
6. ESCOBAR CALDERON, R. Estudio semidetallado de los suelos de la comunidad de Sechaj. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1981. 34 p.
7. FASSBENDER, H. W. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. San José, Costa Rica, IICA, 1982. 398 p.
8. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control de estaciones meteorológicas de Guatemala. Guatemala, 1975-81.
9. -----. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1972. 52 p.
10. HOLDRIDGE, L. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1959. 216 p.
11. LOPEZ MORALES, E. Clasificación agrológica a nivel de semidetalle de los suelos de la aldea El Júcaro. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1981. 62 p.
12. LUNA PAZ, J. L. Levantamiento a nivel detallado de los suelos de la aldea Las Pilas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Facultad de Agronomía, 1982. 121 p.
13. ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS. Investigación de los recursos físicos para el desarrollo económico. Un compendio práctico de experiencias de campo de la O.E.A. en América Latina. Washington 1975. 463 p.

14. PALOMO S., A. Clasificación de suelos. Documento presentado al Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, como requisito previo al examen general privado. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1981. 25 p.
15. PERDOMO, R. y HAMPTON, H. E. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1970. 366 p.
16. RUIZ GONZALEZ, M. Estudio a nivel de semidetalle de los suelos de la comunidad de Tierra Blanca. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1981. 41 p.
17. SANCHEZ, J. M., et. al. Levantamiento semidetallado de los suelos de la zona comprendida entre Andalucía y Bugalagrande del Departamento del Valle. Bogotá, Colombia, Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1979. 103 p.
18. SILVA MOJICA, F. Fertilidad de suelos. Diagnóstico y control. Bogotá, Colombia, Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1980. 420 p.
19. SIMMONS, S. S., TARANO, J. M. y PINTO, J. H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
20. VINK A., P. A. Planificación de levantamiento de suelos en el desarrollo de la tierra. Wageningen, Holanda, Instituto Internacional para la Restauración y Mejoramiento de la Tierra, 1963. 540 p.



A N E X O 1

GLOSARIO

- Conjunto de suelos: Unidad abstracta que resulta de la subdivisión de una categoría taxonómica, según ocurrencia de sus pedones representativos en un paisaje.
- Paisaje: Todas las características naturales, tales como campos, colinas, bosques, agua, etc., que distinguen una parte de la superficie de la tierra de otras.
- Consociación de suelos: Unidad de mapeo de suelos en la cual, por lo menos el 70% de los pedones, poseen la misma taxonomía al nivel definido del levantamiento.
- Asociación de suelos: Unidad de mapeo usada en mapas generales de suelos, que se compone de dos o más unidades taxonómicas definidas y geográficamente asociadas, pero que la escala y propósito del mapa no permiten o requieren la delimitación de suelos individuales.
- Unidad de mapeo de suelos: Es un cuerpo o grupo de cuerpos naturales de suelos, delimitados, dentro de los cuales los pedones pueden o no ser de clasificación contrastante.
- Levantamiento de suelos: El exámen sistemático, la descripción, clasificación y mapeo de los suelos de un área. Los levantamientos de suelos se clasifican de acuerdo con el nivel de intensidad de los exámenes de campo.
- Clasificación de suelos: Estudio de los suelos y sus interrelaciones, descripción de sus propiedades, asignación de nombres y agrupación sistemática de los mismos. Es el ordenamiento sistemático de los suelos en grupos o categorías con base a sus características.

- Fisiografía: Estudio de la génesis y evolución de las formas de la tierra. Involucra la descripción de los materiales que existen en la superficie de la tierra, sus formas, origen y evolución, así como los factores que los producen y los procesos resultantes.
- Geomorfología: Con la aplicación de esta ciencia, entendemos el porqué de las formas de la tierra, los procesos y factores que se originaron en el desarrollo de los mismos, así como los que pueden ocasionar su destrucción total y parcial.
- Pedología: Estudia la génesis del suelo, los factores de formación, la meteorización física y química.
- Leyenda fisiográfica: Esquema categórico que toma como unidades mayores representadas en el mapa: gran paisaje o paisaje para subdividirlo sucesivamente en subpaisajes y elementos de paisaje según el caso, en un orden lógico.
- Unidad geomorfológica: Se refiere a las formas de la tierra que determinan diferentes paisajes y que están asociados con la evolución pedológica de los suelos.
- Generalización taxonómica: Agrupa clasificaciones de suelos de niveles inferiores, de un sistema jerárquico de clasificación, en categorías más altas del mismo sistema.
- Perfil representativo: Se refiere al perfil que posee características comunes con la mayoría de los perfiles examinados en la zona y que sirven para representar la unidad taxonómica del cual es miembro. (1,15,17).

PARAMENTROS ESTABLECIDOS DE LOS NIVELES DE ELEMENTOS QUIMICOS EN EL SUELO.

(6).

ELEMENTO	BAJO PPM Meq/100 g.	MEDIANO PPM Meq/100 g.	ALTO PPM Meq/100 g.
N	60	80	80
P	7	15-20	20
K	120	120-200	200
Ca	4	9	12
Mg	2	2.5	3

Referente a la capacidad total de intercambio (CTI) los puntos son los siguientes:

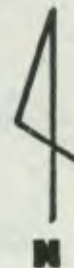
- M.O. No debe ser mayor de 5%.
- C:N Ideal 8:1
- Ca. No debe ser menor de 12 meq/100 g. de suelo.
- Mg. No debe ser menor de 3 meq/100 g. de suelo.
- Na. No debe ser mayor del 5% en relación del CTI.
- CTI No debe ser menor de 20 meq/100 g. de suelo.
- %SB No debe ser menor de 80.
- pH Que oscile entre 6 a 7.
- Ca:Mg 4:1, 3:1 y 2:1

A N E X O 2

MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA
LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO



MAPA DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.
LOCALIZACION DE LA COMUNIDAD.

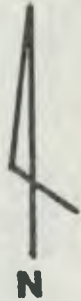


REFERENCIAS

- ⊙ CABECERA DEPARTAMENTAL
- CABECERA MUNICIPAL
- COMUNIDAD
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE MUNICIPAL

ESCALA : 1 : 1000,000

MAPA DEL MUNICIPIO DE PANZOS
UBICACION DE LA COMUNIDAD

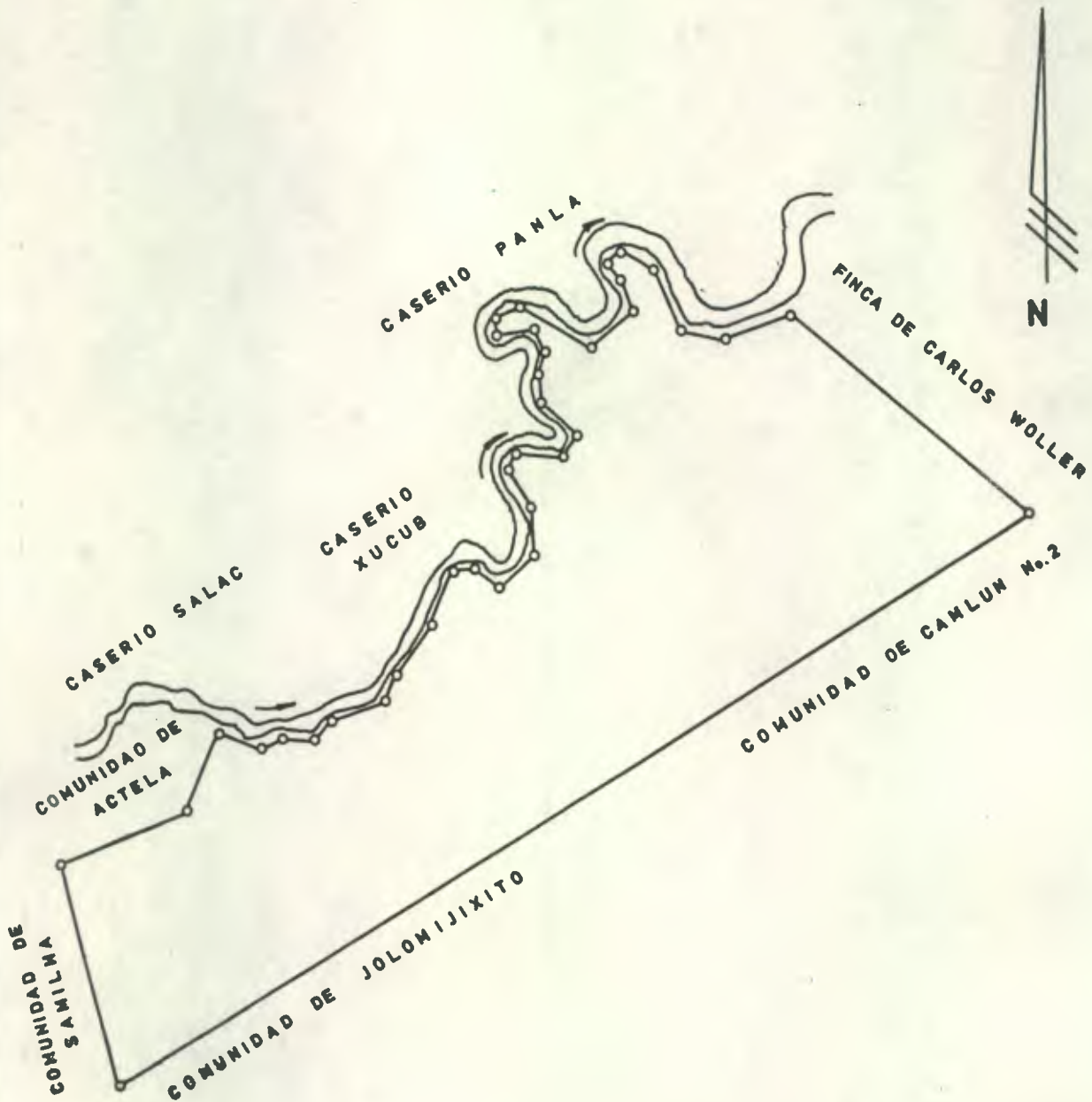


REFERENCIAS

- CABECERA MUNICIPAL ——— ○
- COMUNIDAD ——— ●
- LIMITE DEPT. ——— **————**
- LIMITE MUNICIPAL ——— ———

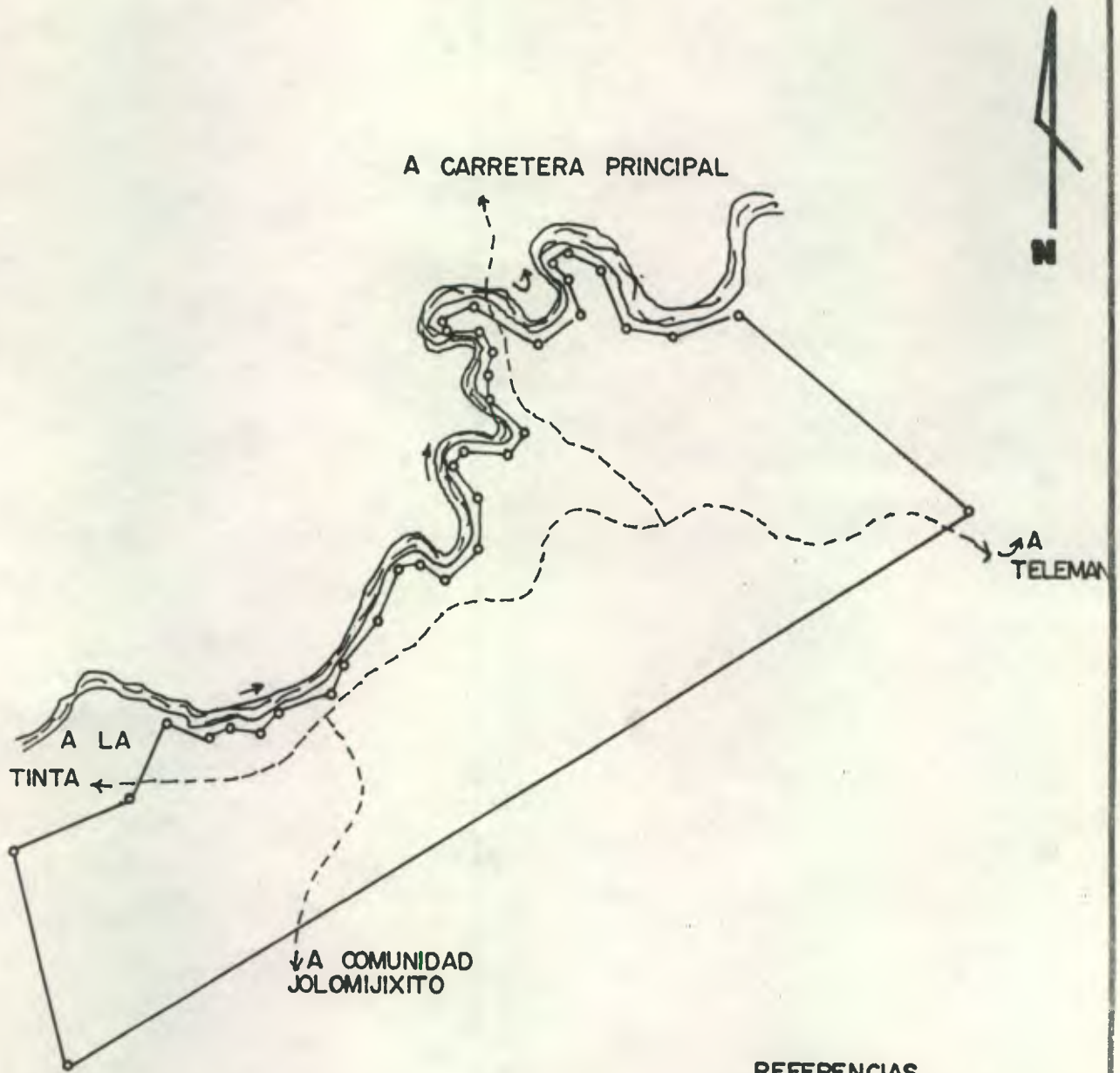
ESCALA : 1 : 500,000

PLANO DE LA COMUNIDAD DE CAMLUN No.1



ESCALA: 1:40,000

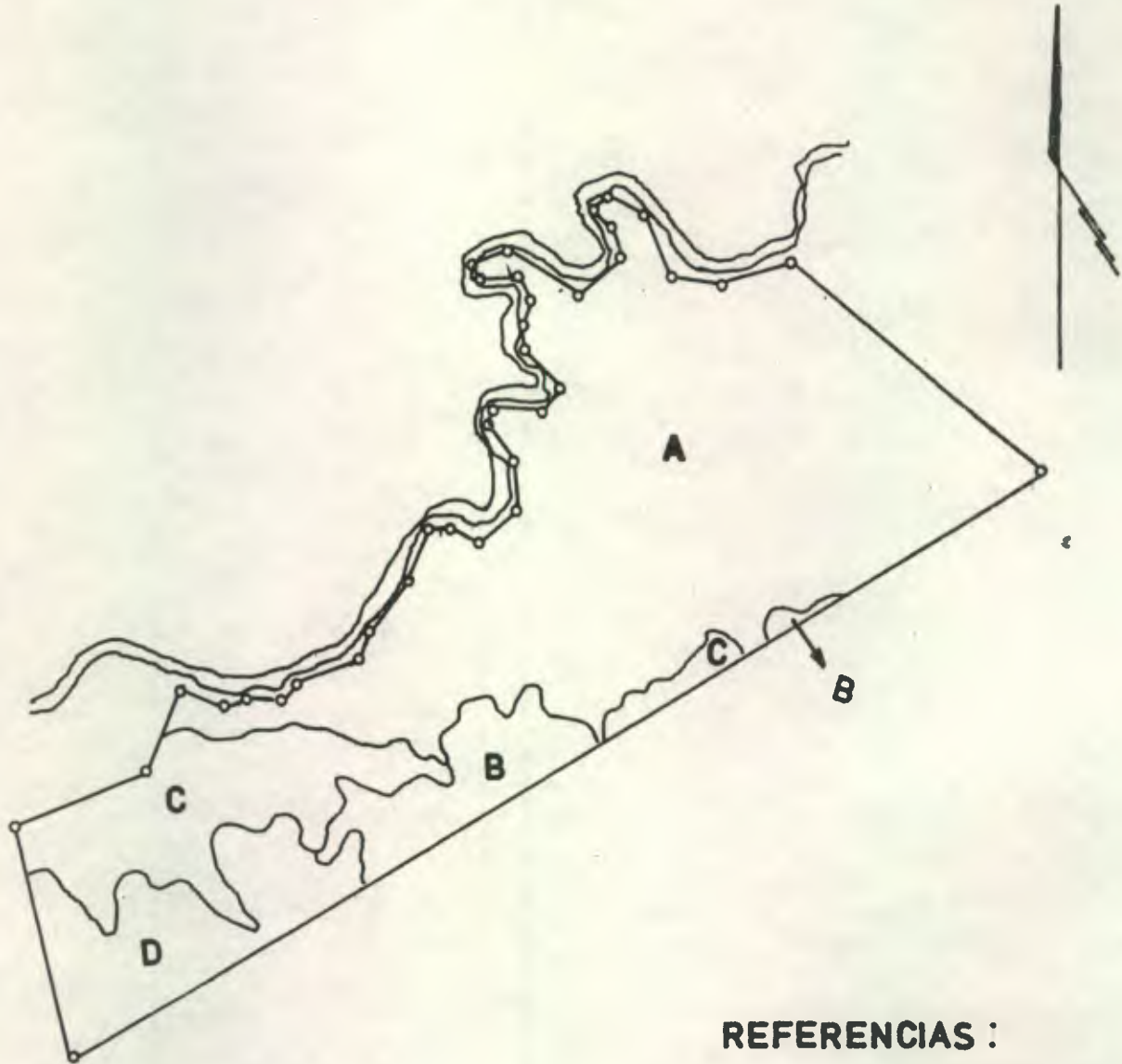
MAPA DE VIAS DE COMUNICACION



REFERENCIAS
VEREDA ———

ESCALA : 1 : 40,000

MAPA DE PENDIENTES

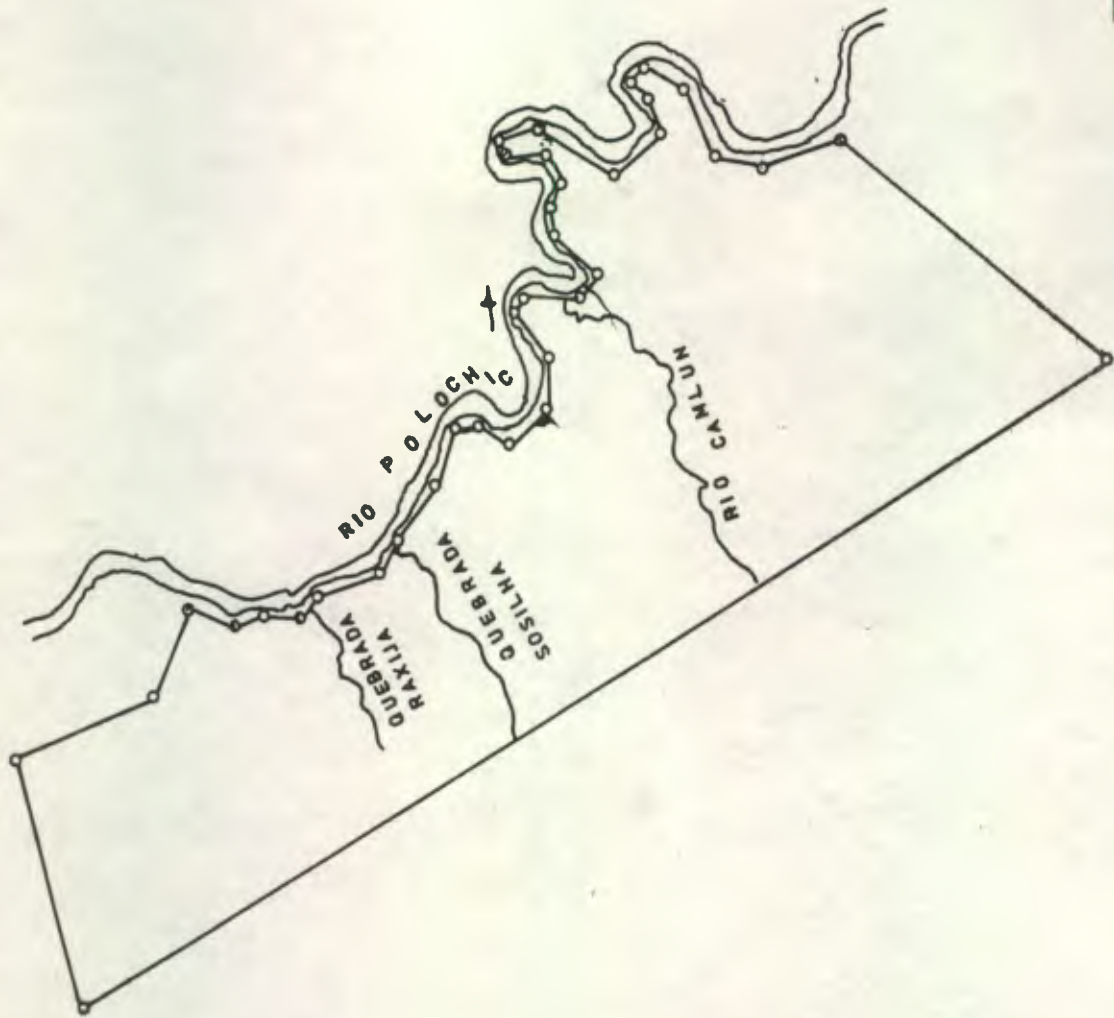


REFERENCIAS :

A. —	0 — 4
B. —	4 — 8
C. —	8 — 16
D. —	16 — 32

ESCALA : 1 : 40,000

MAPA HIDROGRAFICO



ESCALA: 1:40,000

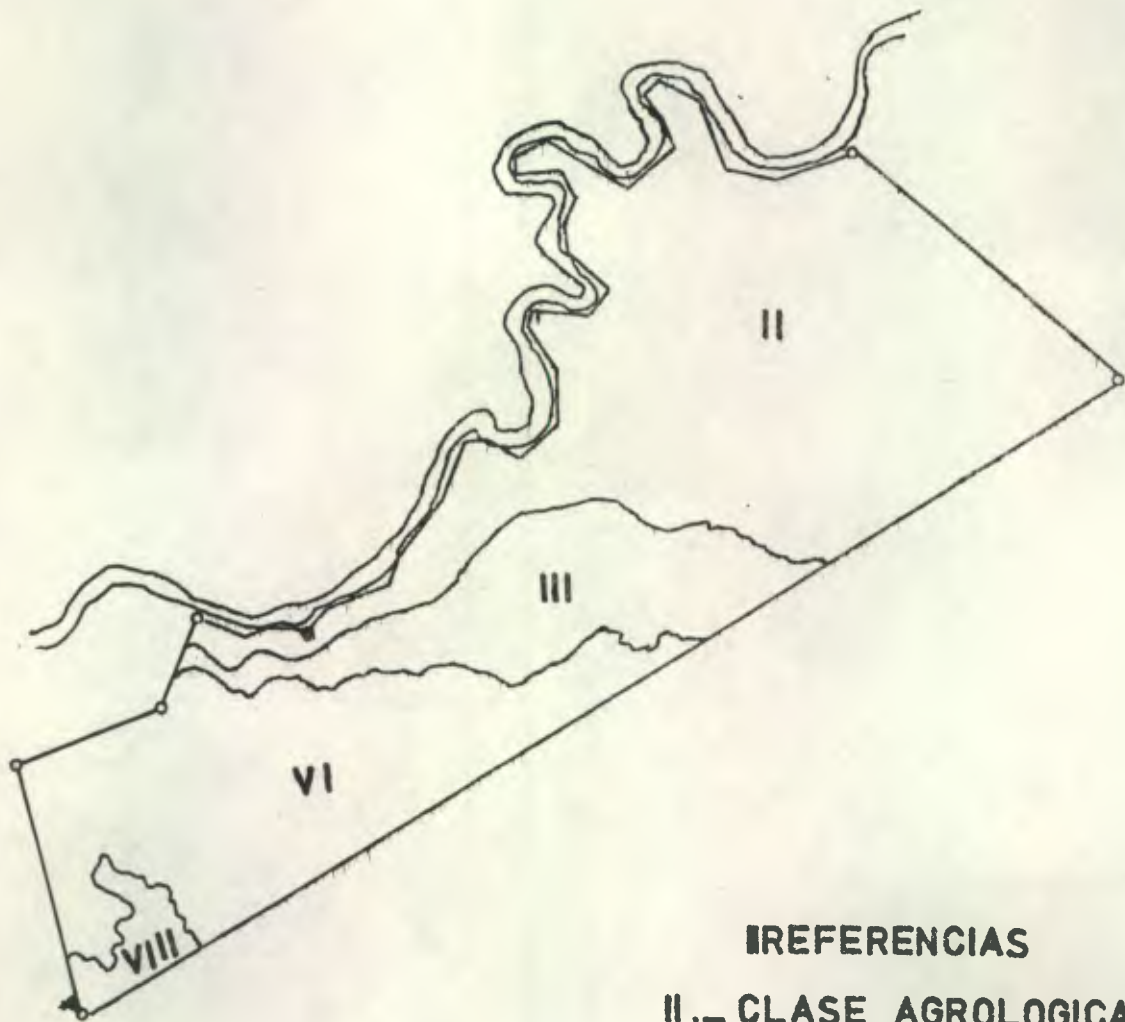
MAPA FISIOGRAFICO Y UBICACION
DE PUNTOS DE MUESTREO



A Y B... SIMBOLO FISIOGRAFICO
● — PUNTO DE MUESTREO

ESCALA : 1 : 40,000

MAPA DE CAPACIDAD AGRICOLA DE LOS SUELOS



REFERENCIAS

- II. _ CLASE AGROLOGICA N.º 2
- III. _ CLASE AGROLOGICA N.º 3
- VI. _ CLASE AGROLOGICA N.º 6
- VIII. _ CLASE AGROLOGICA N.º 8

ESCALA : 1:40,000

I.N.T.A

ESTUDIOS AGROLOGICOS.

DEPTO. DE AGROLOGIA Y CATASTRO.

PAPELETA DE CAMPO.

- 1- LUGAR DEL ESTUDIO _____
 2- LOCALIZACION: ALDEA _____ MUNICIPIO _____ DEPTO. _____
 3- FECHA DEL ESTUDIO _____ NOMBRE DEL CLASIFICADOR _____
 4- ACCESIBILIDAD _____

OBSERVACIONES GENERALES

5- TOPOGRAFIA:

- Plana
 Semi-Plana
 Ondulada
 Quebrada

6- DRENAJE:

- Nulo
 Lento
 Moderado
 Rapido

7- EROSION:

- Nula
 Leve
 Severa

8- PEDREGOSIDAD SI NO

- | TAMANO | | |
|------------------|--------|--------------------------|
| 0.2 - 7.5 Cms. | Grava | <input type="checkbox"/> |
| 7.5 - 25 Cms. | Piedra | <input type="checkbox"/> |
| Mayor de 25 Cms. | Roca | <input type="checkbox"/> |

- | CANTIDAD | |
|-----------|--------------------------|
| Poco | <input type="checkbox"/> |
| Frecuente | <input type="checkbox"/> |
| Abundante | <input type="checkbox"/> |

- | CLASE | |
|-----------|--------------------------|
| Caliza | <input type="checkbox"/> |
| Volcánica | <input type="checkbox"/> |
| Basalto | <input type="checkbox"/> |

9- COBERTURA VEGETAL PREDOMINANTE

	CULTIVO	MANZANAS	CULTIVO	MANZANAS
CULTIVOS TEMPORALES:				
CULTIVOS PERMANENTES:				

BOSQUES: _____
 ESPECIES PRINCIPALES: _____

10- HIDROGRAFIA: (RIOS, RIACHUELOS, POZOS: Su descripción y Caudal, LAGOS: Dimensión)

11- ACCIDENTES GEOGRAFICOS (Descripción)

12- OBSERVACIONES:

13- PERFIL No. _____ PROF. TOTAL _____ Cms. PROF. RAICES _____ GRUESO Cms. _____

14- ZONA DE RESTRICCIÓN _____ Cms. TIPO: TALPETATE ROCA NIVEL FREATICO

15- FACTORES INHIBITORIOS: Profundidad _____ Cms. Pedregosidad Otros _____

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

Area Muestra No. _____
 Observaciones _____ Localización (Croquis) _____
 Mapa _____
 Foto _____ Fecha _____
 Describieron _____
 Clasificación _____ Fecha Lab. No. _____

NOMBRE DEL LUGAR _____ FINCA _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO _____
 Datos referentes al Pedón _____ DATOS REFERENTES AL PAISAJE _____

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

Nivel Freático Actual _____ cms.

Salinidad _____

Vegetación o uso del suelo _____

Estado de Humedad _____

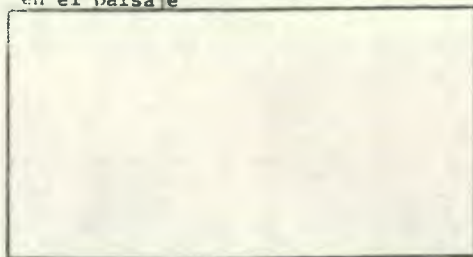
Suelo _____

Subsuelo _____

CLASES DE DRENAJE

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

Esquema de la ubicación del pedón en el paisaje



Unidad fisiográfica del mapa _____

Material parental _____

Fuertemente Suavemente Inclinado

Relieve Plano Ondulado Inclinado

Colinado Montañoso

Erosión (tipo) _____ Grado _____ Movimiento en masa _____

Vegetación o uso del suelo _____

Clima (Ultimas dos semanas) _____

OTROS

Inundable Si No Especies Forestales

Mecanización _____

Riego _____

Fertilización _____

Plagas _____

Enfermedades _____

Tipo de Fert. _____ No. Cosechas/Año

Ren/por Cda. _____ Rot/Cultivos

Ren/por Manz. _____

Observaciones _____

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____
Asunto _____

"IMPRIMASE"

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'C. Castañeda S.', written over a large, faint circular stamp.



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