

D. L

01

T(515)

C. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMIDETALLE
DE LOS SUELOS DE LAS COMUNIDADES DE: SERRAXIC,
SEJUX Y LAS CONCHAS, CHAHAL, ALTA VERAPAZ.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

Facultad de Agronomía de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

FREDY AROLD MOYALES DE PAZ

Al conferírsele el Título de

INGENIERO AGRÓNOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Junio de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

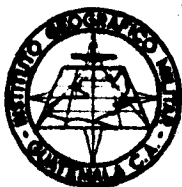
DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

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 Gómez
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
Vocal 4o.:	Prof. Heber Arana Quiñonez
Vocal 5o.:	Prof. Leonel Arturo Gómez
Secretario:	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr. César Castañeda Salguero
Examinador:	Ing. Agr. Hugo Tobías
Examinador:	Ing. Agr. José Jesús Chonay
Examinador:	Ing. Agr. Juan H. González
Secretario:	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma



INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
 EJERCITO DE GUATEMALA

Avenida Las Américas 5-76, Zona 13
Teléfonos: 63281 al 3 - 313529/313548
República de Guatemala, C. A.

Guatemala,
30 de abril de 1984

Ing. Agr. César Castañeda
Decano de la Facultad de Agronomía
Presente

Estimado Ingeniero Castañeda:

Tengo el honor de adjuntarle la Tesis de Graduación del P.A. FREDY AROLD MORALES DE PAZ, titulada MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMI-DETALLE DE LOS SUELOS DE LAS COMUNIDADES DE: SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS, CHAHAL, ALTA VERAPAZ, la cual fue elaborada bajo mi asesoría por designación de esa Decanatura.

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su aprobación como Tesis de Grado en razón de lo cual solicito su aprobación para que pueda ser publicada.

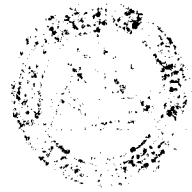
Atentamente,




Ing. Agr. Efraín López Morales
ASESOR

ELM*ejhb

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
EXAMEN DE GRADUACIÓN



El presente examen se celebrará el día 15 de mayo de 1964 a las 10 horas en el aula de la Facultad de Agronomía.

Quetzaltenango,
10 de abril de 1964

Ing. Juan Carlos Escobar
Decano de la Facultad de Agronomía

ESTIMADO INGENIERO GRADUADO:

Con motivo de haberse agotado la lista de graduados en la Facultad de Agronomía, se le solicita a usted que comparezca a la Facultad de Agronomía el día 15 de mayo de 1964 a las 10 horas para ser examinado en la asignatura de Geografía. En caso de no comparecer, se le dará por desistido el examen.

Atentamente,
Ing. Juan Carlos Escobar
Decano de la Facultad de Agronomía

Atentamente,



Ing. Juan Carlos Escobar
Decano de la Facultad de Agronomía

Atentamente,



INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
EJERCITO DE GUATEMALA

Avenida Las Américas 5-76, Zona 13
Teléfonos: 63281 al 3 - 313529/313548
República de Guatemala, C. A.

Ciudad de Guatemala,
2 de abril de 1984.

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

Señor Decano:

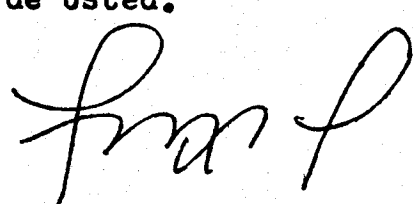
Atentamente me dirijo a Usted, para informarle que de acuerdo a la designación emanada de ese decanato, he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "MAPEO Y CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE LAS COMUNIDADES DE: SERRAXIC, SEJUX, Y LAS CONCHAS, CHAHAL, ALTA VERAPAZ", que fuera elaborado por el estudiante FREDY AROLDO MORALES DE PAZ, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

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

Sin otro particular, me suscribo de Usted.

Atentamente




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

ARGF/largc

Guatemala, Mayo de 1,984.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

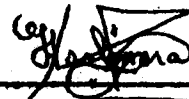
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LOS SUELOS DE LAS COMUNIDADES DE: -
SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS, CHAHAL, ALTA VERAPAZ.

Requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, para su aprobación.

Atentamente,



Fredy Aroldo Morales de Paz.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS NUESTRO SEÑOR

A LA MEMORIA DE MIS PADRES:

Carlos Humberto Morales Flores

Clara Luz de Paz de Morales

A MI ESPOSA:

Ileana Violeta Estrada de Morales

A MI HIJO:

Carlos Aroldo Morales Estrada

A MIS HERMANOS:

Hortensia, Carlos, Lillian, Otto

Raúl, Rudy, José Manuel, Carl,

Federico y Clara

A MIS SOBRINOS Y FAMILIARES EN GENERAL

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

EN ESPECIAL A:

Delio, Nehemias, Gerardo, Carlos,

Abad, Portillo, Fabian y Larios

A MIS ASESORES DE TESIS:

Ing. Agr. Efraín López Morales

Ing. Agr. Alan Roberto González

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

A mis asesores Ing. Agr. Alan Roberto González Figueroa, -
Ing. Agr. Efraín López Morales por la guía y orientación -
en el desarrollo del presente trabajo.

Al Instituto Nacional de Transformación Agraria, especial-
mente al departamento de Agrología y Catastro, por la ayu-
da recibida al realizar mi práctica de Ejercicio Profesio-
nal Supervisado.

A la División de Estudios Geográficos del Instituto Geográ-
fico Militar, en especial al Depto. de Geografía Física --
por permitirme utilizar el material y equipo disponible en
sus instalaciones, y a los técnicos José Manuel Sánchez y
Edgar Lam Echeverría por la colaboración prestada.

Al programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agrono-
mía, especialmente al Ing. Agr. Marco Antonio Nájera Caal
por la orientación y colaboración prestada.

A los campesinos de las comunidades de Serraxic, Sejux y -
Las Conchas, Chahal, Alta Verapaz, por su valiosa ayuda en
el trabajo de campo.

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

CONTENIDO

	RESUMEN	PAGINA
I.	INTRODUCCION	1
II.	JUSTIFICACION	2
III.	OBJETIVOS	
	3.1 Generales	3
	3.2 Específicos	3
IV.	REVISION BIBLIOGRAFICA	
	4.1 Antecedentes	3
	4.2 Definiciones de Suelo	4
	4.3 Levantamiento de Suelos	5
	4.4 Clasificación de Suelos	7
	4.4.1 Leyenda del Mapa Mundial de FAO/UNESCO	8
	4.4.2 Sistema Completo de Clasificación de - Suelos de los Estados Unidos	9
	4.4.3 Clasificación de Tierras Según su Capa cidad de Uso	11
	4.5 Foto-interpretación como una Herramienta In- dispensable en los Estudios de Levantamiento de Suelos	13
V.	METODOLOGIA	
	5.1 Descripción General del Area de Estudio	
	5.1.1 Localización y Extensión	14
	5.1.2 Vías de Comunicación	15
	5.1.3 Aspectos Naturales de las Comunidades	15
	5.1.4 Prácticas Culturales que Realizan	18

5.2	Materiales	
5.2.1	de Gabinete	19
5.2.2	de Campo	19
5.3	Método Utilizado	
5.3.1	de Gabinete Inicial	19
5.3.2	de Campo	20
5.3.3	de Laboratorio	20
5.3.4	de Gabinete Final	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	
	Leyenda Fisiográfica Edafológica	22
	Cuadro de Clasificación Taxonómica	23
	Cuadro de Uso Potencial del Suelo	24
6.1	Consociación El Campo (A_{11})	25
6.2	Consociación El Cerrito (A_{12})	29
6.3	Consociación Chiyú (A_{13})	33
6.4	Consociación Las Conchas (A_{21})	37
6.5	Consociación Sejux (A_{22})	41
6.6	Consociación Chahal (A_{31})	45
6.7	Consociación El Bosque (A_{32})	49
6.8	Consociación Serraxic (A_{33})	53
6.9	Consociación La Montaña (A_{41})	57
VII.	CONCLUSIONES	61
VIII.	RECOMENDACIONES	63
IX.	BIBLIOGRAFIA	65
	ANEXOS	

RESUMEN:

El presente trabajo se realizó en las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas, del municipio de Chahal, departamento de Alta Verapaz, y forman parte del grupo de comunidades del proyecto Chocón Nacional de la Franja Transversal del Norte. Cuentan con un área de 1069 Ha, 24 A, 31.32 Ca; cuya vocación actualmente es netamente agrícola.

En nuestro medio existen pocos trabajos de investigación científica sobre el recurso suelo a nivel de semidetalle y detallado; estudios que son bases principales para el desarrollo del área, puesto que permiten conocer en forma eficaz y precisa las características físicas y químicas de los suelos, con lo cual, pueden utilizarse acorde a su potencial.

Dicho trabajo lleva como propósito el estudio de las características pedológicas y edafológicas, y en base a los datos obtenidos, clasificarlos de acuerdo a los criterios del sistema Taxonómico de USDA y determinar su uso potencial; para establecer el manejo adecuado que pueda dársele a este tipo de suelos.

El estudio se llevó a cabo a nivel de Semidetalle y se realizó en cuatro etapas; en la fase de Gabinete Inicial se recolectó información de estudios de suelos, conceptos referentes a la metodología a usar, búsqueda de mapas y fotografías aéreas e información de aspectos naturales del área. Posteriormente se realizó la fotointerpretación preliminar en donde se delimitó el área de trabajo, se definieron las posibles unidades de mapeo a muestrear y se elaboró la Leyenda Fisiográfica preliminar.

La segunda etapa consistió en el reconocimiento del área y comprobación de las unidades definidas previamente, lo cual se hizo por medio de observaciones generales y detalladas, seguidamente se procedió a la hechura de calicatas en los puntos más representativos de la unidad, descripción del perfil representativo de acuerdo a lineamientos de FAO, toma de muestras para el análisis físico-químico y clasificación taxonómica y de uso potencial preliminar. En la fase de Laboratorio se llevó a cabo los análisis de las muestras, en donde se determinó: textura, pH, materia orgánica, densidad aparente, cationes cambiabiles, Capacidad Total de intercambio y elementos asimilables.

En la fase de Gabinete Final, ya con los resultados de campo y laboratorio, se procedió a describir cada una de las unidades de mapas definidas anteriormente, realizar la clasificación de uso potencial y taxonómica definitiva, elaboración de la Leyenda Fisiográfica-Edafológica Final y se propuso técnicas de manejo y explotación racional a las diferentes unidades. Por último se cuantificaron -- las diferentes áreas y se elaboraron mapas que complementan los resultados.

Se definieron un total de nueve unidades o consociaciones de -- suelo, las cuales taxonómicamente se clasificaron como: Vertic us-- tropepts, Typic ustropepts, Vertic tropaquepts, Typic tropaquepts, Vertic haplustalfs y Lithic troprothents; llegándose a determinar -- que pertenecen según su uso potencial a las clases III, IV, VI y -- VIII, teniendo como limitantes su profundidad, pendiente, pedregosi dad, nivel freático y erosión.

Para los suelos de la clase III se recomienda utilizarlos con cultivos de subsistencia para los habitantes como maíz y arroz, se recomienda sembrar en contorno o en fajas al contorno, uso de barre-- ras vivas, rotación de cultivos y aplicación de abonos verdes; en -- la clase IV es necesario realizar cultivos en fajas, barreras muer-- tas, terrazas de banco con desnivel o terrazas individuales y apli-- cación de abonos verdes, utilizándolos para cultivos como: arroz, -- musáceas, chile y piña; la clase VI dedicarla a cultivos permanen-- tes, tales como: cacao, achiote, cítricos, pimienta y hule, reali-- zando terrazas de banco con desnivel o terrazas individuales, ace-- quias de ladera y reforestaciones; y la clase VIII se recomienda pa-- ra reserva forestal y de vida silvestre.

Es necesario efectuar una extensión agrícola más profunda, a -- través de la cual se pueda elevar el nivel tecnológico y producti-- vo; además que el campesino obtenga conocimientos útiles sobre el -- aprovechamiento y preservación de los recursos naturales de la re-- gión.

Este estudio servirá de base para la planeación y ejecución de programas de desarrollo agropecuario dirigidos a las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas; y que sea utilizable por institucio-- nes y técnicos de diferentes disciplinas.

I. INTRODUCCION:

En la agricultura, principal actividad económica del país y en donde la mayoría de la población activa, basa su sustento diario, es importante establecer condiciones socio-económicas que le permitan al agricultor un mejor ingreso. Por lo tanto, el suelo es el principal recurso con que cuenta Guatemala para producir, - de tal manera que requiere de un manejo eficiente y conservación adecuada, que permita su mantenimiento como un recurso económico. Para obtener estos resultados es necesario realizar estudios, que den a conocer los recursos naturales vitales con que se cuenta, - entre los que el suelo y el complejo de factores que determinan - su formación, son los más importantes.

En Guatemala existen grandes extensiones de tierra que están siendo manejadas en forma inadecuada, llegando a veces a extremos en los cuales resulta antieconómico la rehabilitación de estas. - La Franja Transversal del Norte está ocupada por familias campesinas, quienes están habilitando dichas tierras, pero hay que tomar en cuenta que el paso más importante que debe darse es conocer -- las características del suelo, a fin de darle un tratamiento adecuado a su verdadera vocación.

Las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas, áreas sujetas a estudio, pertenecen al municipio de Chahal, departamento de Alta Verapaz; y están en el Sector "A", del polígono 2 del proyecto Chocón Nacional, que se encuentra en la Franja Transversal del Norte. Se ubican entre los paralelos: $15^{\circ} 48' 37''$ a $15^{\circ} 51' 25''$ latitud Norte y $89^{\circ} 25' 30''$ a $89^{\circ} 27' 07''$ longitud Oeste; su área es de 1,069 Ha, 24 A, 31.32 Ca, equivalente a 23 Cab, 44 Mz, --- 8,700 V. C.

En la actualidad los campesinos de Serraxic, Sejux y Las Conchas se dedican a la siembra de algunos cultivos limpios, tales - como: maíz y arroz, de los cuales obtienen ingresos bajos e incluso, podría decirse que algunos agricultores únicamente los utilizan para su autoconsumo. Esto lo hacen en forma rudimentaria, carentes de toda técnica que les permita conservar y manejar en forma adecuada los recursos con que cuentan, y siendo el suelo el re

curso natural más importante, no saben como manejarlo, ya que es un elemento vital en su vida y al utilizarlo mal lo destruyen inconscientemente.

Considerando los puntos anteriores, el propósito de este estudio es clasificar los suelos de acuerdo a los criterios del sistema de Clasificación Taxonómica (Soil Taxonomy) y determinar su uso potencial; para establecer el manejo adecuado que pueda dársele a este tipo de suelo.

Por lo tanto, con este estudio se pretende dar las bases para optimizar el uso del recurso suelo con que cuentan estas comunidades, por medio de sistemas integrados que permitan incrementar la base económica familiar de los campesinos; además es necesario que dichas comunidades cuenten con información que les permita la planificación agrícola futura.

II. JUSTIFICACION:

El suelo es el principal recurso con que cuenta Guatemala para producir, de tal manera que éste requiere de un manejo y conservación eficiente y adecuado, tratando de elevar cada día más su productividad.

En nuestro medio existen pocos trabajos de investigación científica sobre el recurso suelo a nivel de semidetalle y detallado; estudios que son bases principales para el desarrollo del área, puesto que permiten conocer en forma eficaz y precisa las características físicas y químicas de los suelos con lo cual, puede utilizarse acorde al potencial y dársele el debido manejo para así conservarlos.

Dada la cantidad y calidad del suelo que poseen las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas; se hace necesario un estudio de las características físicas y químicas del mismo, para su mejor aprovechamiento y conservación.

III. OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO GENERAL:

- Dar las bases técnicas desde el punto de vista edáfico, para el uso eficiente del recurso suelo de las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Efectuar el estudio, mapeo y clasificación taxonómica de los suelos de las comunidades en estudio, en base a sus características físicas, químicas y morfológicas.
- Determinar el uso potencial de los suelos estudiados para proponer técnicas adecuadas para su manejo y explotación racional.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA:

4.1 ANTECEDENTES:

Tomando en cuenta la presión social originada del minifundio existente en el altiplano y de otras regiones del país, el INTA, inició el desarrollo de algunas áreas que permanecían en el olvido en el Norte del territorio nacional. Los primeros intentos de desarrollar el área de la Franja Transversal del Norte, se iniciaron en 1960 con la construcción de infraestructura básica; como parte de gran trascendencia para el desarrollo integral de la R.T.N. el gobierno emitió el decreto 60-70, mediante el cual se declara de interés público y de urgencia nacional el establecimiento de zonas de desarrollo Agrario en las áreas comprendidas dentro de la Franja Transversal del Norte.

Actualmente hay un desconocimiento de las características y propiedades de los suelos de las comunidades, existiendo solamente el estudio llevado a cabo por Simmons y Colaboradores (19) llamado: "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala", el cual se realizó en el año de 1959; con el fin de identificar, definir y localizar las principales asociaciones de suelos en extensiones

grandes, por lo tanto, no se puede esperar una información exacta para un área en particular. Los suelos fueron clasificados de acuerdo a características genéticas, siendo la unidad de clasificación la serie.

Estudios a nivel de semidetalle, como el que se pretende llevar a cabo, se han realizado en muy pocas partes de la Franja Transversal del Norte, siendo estos: comunidad de Tamagás -- Creek, Sector A, Livingston, Izabal; comunidad Poza del Danto, Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz; comunidad China-Cadenas, Livingston, Izabal; comunidad Chiquibul, Chisec, Alta Verapaz; comunidad San Pablo, San Miguel Uspantán, El Quiché y comunidad El Quetzal, Chisec, Alta Verapaz.

4.2 DEFINICIONES DE SUELO:

El término suelo se deriva del latín Solum que significa -- piso o terreno. En general el suelo se refiere a la superficie suelta de la tierra para distinguirlo de la roca sólida. Muchas personas cuando se refieren al suelo tienen en mente al material que nutre y sostiene a las plantas en desarrollo, pero -- este significado es aún más general ya que incluye no solamente el suelo en el sentido común, sino también a las rocas, el agua, la materia orgánica y formas vivientes, y aún el aire, materiales y sustancias que intervienen directa o indirectamente en el sostenimiento de la vida de las plantas. (16)

La definición del suelo, según USDA, Soil Survey Staff --- (1960), es: "El 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 yacente dentro de la zona de raíces de -- las plantas perennes nativas; o donde se han desarrollado horizontes impermeables a las raíces, teniendo la capa superior propiedades diferentes que el material rocoso subyacente como resultado de las interacciones entre el clima, organismos vivientes, el material parental y el relieve". (17)

Por suelo, se entiende en Tecnología Agrícola, como en Agricultura, la parte de la capa superior meteorizada de la cor-

teza sólida terrestre en condiciones de servir de sostén a las plantas que sobre ella crecen. (1)

La definición del suelo de acuerdo con el Comité de Terminología de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1965), parece ser la más adecuada y completa definición edafológica -- del suelo; "Suelo es el material mineral no-consolidado sobre la superficie terrestre que ha estado quieto e influido por los factores genéticos y ambientales de: material parental, clima, organismos y topografía, todos actuando a través de un período de tiempo y produciendo un producto (suelo) que difiere del material del cual fue derivado en muchas propiedades y características físicas, químicas, biológicas y morfológicas". (17)

El suelo no es un cuerpo sólido, sino que consiste de parte sólida, parte líquida y parte gaseosa, en general la composición por volumen es: 45 % de materia mineral, 25 % de agua, 25 % de aire y un 5 % de materia orgánica. (14)

4.3 LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

Obiols y Perdomo indican que: "Los estudios de suelos son indispensables al tratar de evaluar y aprovechar racionalmente todos los recursos de un país para planificar su desarrollo, ya que el suelo es quizás el más importante, y junto con el aire y el agua, constituyen la base de la existencia humana". 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 características del terreno. Todo mapa de suelos debe ser diseñado para llenar los requisitos y necesidades del agricultor y contener suficiente detalle para mostrar las más importantes y básicas diferencias del suelo. Este también deberá contener una interpretación adecuada a efecto de ser útil a la persona que haga uso del mismo. (17)

El levantamiento de suelos es el resultado de las investigaciones efectuadas en el campo para determinar las características importantes de suelos, clasificarlos en tipos definidos y otras unidades de clasificación, así como delimitar y dibujar sobre los mapas, bases o foto-mosaicos, los linderos de las di-

ferentes clases de suelos. El levantamiento de suelos se utiliza en la correlación y predicción de su adaptabilidad a diferentes cultivos, pastos, árboles y su posible respuesta a varios sistemas de manejo. (17)

Los estudios de levantamiento de suelos, pueden ser de tres niveles, los cuales son:

NIVEL DE RECONOCIMIENTO:

Es un esbozo general de las características del suelo, para una planificación preliminar, en base a mapas elaborados a escala cercana a 1:250,000 o por medio de fotomapas, su utilización se justifica para clasificar grandes áreas donde se precisa conocer la extensión, localización y calidad de las mismas, a fin de justificar si vale la pena o no continuar con estudios más detallados. (12)

NIVEL DE SEMIDETALLE:

Comprende un examen cuidadoso de las características del suelo, en las áreas que se determinan como arables y las no arables. Generalmente se utilizan mapas a escala que oscilan entre 1:50,000 y 1:20,000 y se justifica este tipo de estudio cuando la complejidad del área impide obtener resultados satisfactorios de un estudio de reconocimiento. El estudio tolera inclusiones o asociaciones con otros suelos que más tarde tengan que ser delineados precisamente. (12)

NIVEL DE DETALLE:

Se realiza en áreas pequeñas y específicas de alto potencial agrícola, que han sido localizadas previamente por medio de reconocimiento y mapas de suelos semidetallados. Se realiza para determinar con suficiente detalle, la extensión y el carácter de los diferentes tipos de suelos. Se obtienen datos en detalle de las condiciones del suelo, subsuelo, topografía y drenaje, para optimizar el uso de la tierra, el tamaño de parcelas, capacidad de pago, requerimientos de riego y drenaje, desarrollo general y costos. Para este tipo de estudio se recomienda mapas a escala 1:10,000 o 1:5,000. (12)

4.4 CLASIFICACION DE SUELOS:

Cline (1949), citado por Cortez (3) expresó: "El propósito de cualquier clasificación es el de organizar el conocimiento, de tal manera que las propiedades de los objetos puedan ser recordadas y se puedan entender más fácilmente sus relaciones mutuas con un fin específico". Este proceso involucra la formación de clases a través del agrupamiento de los objetos en base a sus propiedades comunes. En cualquier sistema de clasificación el agrupamiento más útil es aquel que se hace en grupos -- acerca de los cuales es posible hacer el mayor número de afirmaciones, así como las más exactas y las más importantes desde el punto de vista del adjetivo. Como sucede generalmente que las cosas que son importantes para un objetivo, por rareza son importantes para otro, casi nunca un sistema único sirve igualmente bien para dos objetivos.

De las afirmaciones de Cline, se deducen hechos importantes:

- Una clasificación es la organización del conocimiento en el momento.
- Una clasificación tiene un objetivo y es hecha por el hombre con algún propósito.
- El proceso de elaboración de la clasificación involucra la agrupación de objetos en base a sus propiedades comunes.

En lo que respecta a la clasificación de suelos, Simmons y colaboradores (19), indican que consiste en el examen, diferenciación y delimitación de suelos en el campo sobre un mapa base, complementado por los estudios y análisis de laboratorio que se estimen convenientes para caracterizarlos.

Una función importante de la clasificación de suelos consiste en proporcionar un marco para la evaluación sistemática de los recursos de tierras en los reconocimientos de suelos. Una función igualmente importante debería ser la transferencia del conocimiento obtenido con una clase dada de suelo en un lugar a una clase similar del suelo en otro lugar. (18)

La clasificación de suelos constituye, por lo tanto, un elemento importante en el proceso de desarrollo agrícola porque:

- Proporciona el marco dentro del cual se hace el inventario de los recursos de tierras en los reconocimientos sobre suelos.
- Proporciona una base para la comunicación internacional de pedólogos y agrónomos.
- Debería ser útil en el intercambio y en la transferencia de conocimientos y de experiencia entre los países. (18)

4.4.1 LEYENDA DEL MAPA MUNDIAL DE FAO/UNESCO:

En 1961, la FAO y la UNESCO iniciaron un proyecto conjunto para la preparación del Mapa Mundial de Suelos a una escala de 1:5,000,000. Uno de los aspectos más importantes de este proyecto fue la correlación de unidades de suelo empleadas en varias partes del mundo para preparar una leyenda universal. (18)

Dudal (1968, 1970), desarrolló una leyenda de mapa para correlacionar todas las unidades de distintos mapas de suelos en el mundo y obtener un inventario mundial de recursos de suelos bajo una terminología común. Las unidades de suelo se agrupan en dos niveles categóricos aproximadamente: equivalentes a los niveles de suborden y gran grupo de suelo, de taxonomía de suelos. Las definiciones se basan en horizontes de diagnóstico y criterios cuantificables semejantes a los de la taxonomía de suelos. (2)

La leyenda FAO/UNESCO es un esquema bicategorico que reconoce 26 clases altas subdivididas en 104 unidades de suelo. Las unidades de suelo han sido seleccionadas con base en su importancia como recursos para producción, como conocimiento actual de pedogénesis y por la factibilidad de representarlas en mapas a pequeña escala. (18)

La nomenclatura de las unidades de la categoría más alta de la leyenda FAO/UNESCO refleja una tendencia a retener los nombres tradicionalmente establecidos como Podzoles, Rendzinas, Chernozems y Solonchaks. También se adoptaron nombres que se han vuelto populares en años recientes tales como Vertisoles, Rankers, Andosoles y Ferralsoles. La necesidad de acuñar nuevos términos es aparente en casos en donde los nombres existentes podrían causar confusión debido al diferente uso en los di-

versos países. Algunos de estos nuevos nombres incluyen Luvisoles, Acrisoles, Vermosoles y Nitosoles. Veintiocho términos connotativos, tales como millico, taquirico, dístrico y lúvico - se emplean como adjetivos de los nombres de la categoría más alta para formar los nombres de unidades de suelo de la categoría más baja. La leyenda no fue concebida como una clasificación taxonómica. Más bien, constituye básicamente una recopilación organizada de definiciones de unidades de mapa y puede considerarse como un compromiso entre la clasificación técnica y la taxonómica. (18)

4.4.2 SISTEMA COMPLETO DE CLASIFICACION DE SUELOS DE ESTADOS UNIDOS:

La acumulante evidencia contra la utilidad de las teorías genéticas para una clasificación práctica gradualmente erosionó la confianza de los científicos de Estados Unidos en el sistema (USDA), de 1938, y sus modificaciones. Suelos que se consideraban "zonales" en el Norte de Estados Unidos, tales como los Podzoles y Chernozems fueron encontrados en los trópicos, en donde de acuerdo con las teorías establecidas, no debían existir. De la misma manera, en los Estados Unidos se encontraron suelos latéricos. Muchos otros ejemplos similares obligaron a colocar suelos semejantes en diferentes órdenes. Esto condujo al desarrollo de un sistema de clasificación de suelos completamente nuevo, basado en propiedades morfológicas que pueden cuantificarse mediante técnicas uniformes. Este nuevo sistema terminó la práctica de agrupar los suelos de acuerdo con "lo que ellos deberían ser" y empezó la clasificación de acuerdo con "lo que son". (2)

Es obvio, que los suelos cuya génesis es desconocida o no está perfectamente entendida no pueden agruparse en sistemas taxonómicos con base genética, pero todos los suelos, sin excepción alguna, encuentran cabida en un sistema taxonómico cuyas definiciones están elaboradas en términos de las propiedades de los suelos. (3)

La nomenclatura de la taxonomía de suelos marca un alejamiento completo de la práctica del pasado. No fue concebida para mistificar a aquellos que son extraños al tema como podría -

pensarse, sino, porque los nombres antiguos eran ambiguos, de diversa proveniencia lingüística, difíciles de redefinir y generalmente inadecuados para emplearlos en la taxonomía sistemática. Por consiguiente, se acuñaron nuevos nombres, especialmente de raíces griegas y latinas, adecuadas para cualquier lengua europea moderna sin necesidad de traducción. El nombre de cada taxón indica claramente el lugar del taxón en el sistema y connota algunas de sus propiedades más importantes. (18)

CATEGORIAS DE LA CLASIFICACION TAXONOMICA:

En este sistema se usan 6 categorías: orden, suborden, --- gran grupo, subgrupo, familia y serie. Cada una de las cuales, tiene sus propias características, las cuales son:

ORDEN: Procesos de formación de suelos, indicados por la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico; siendo estos horizontes específicos en los cuales un grupo de propiedades los caracterizan con bastante precisión, no necesariamente corresponden a los horizontes morfológicos O, A, B o C y son divididos morfológicamente en dos tipos: epipedones y horizontes subsuperficiales.

Se reconocen diez ordenes, los cuales se denominan respectivamente: Vertisoles, Entisoles, Inceptisoles, Aridisoles, Spodosoles, Ultisoles, Mollisoles, Alfisoles, Oxisoles e Histosoles. (16)

SUBORDEN: Homogeneidad genética. Es una subdivisión del orden de acuerdo a la presencia o ausencia de propiedades asociadas con humedad, regímenes de humedad del suelo, material parental y efectos de la vegetación.

Los nombres de los subórdenes constan de dos sílabas, la última corresponde al elemento formativo del orden, y la primera sílaba de el elemento formativo del suborden. (16)

GRAN GRUPO: Subdivisiones de los subórdenes de acuerdo al grado de similaridad en el arreglo y expresión de los horizontes con énfasis en la parte superficial, o también por regímenes de temperatura y humedad del suelo; y por la presencia o ausencia de características macropedológicas.

Los nombres de los grandes grupos se forman por tres sílabas que corresponden a los elementos formativos del gran grupo, suborden y orden respectivamente. (16)

SUBGRUPO: Clases que expresan el concepto central del gran grupo o transiciones a otros grandes grupos, subórdenes o degradaciones a "no suelos".

El nombre del subgrupo consiste en el nombre del gran grupo modificado por uno o más adjetivos; cuando el subgrupo representa el concepto central del gran grupo, se utiliza el adjetivo típico. (16)

FAMILIA: Propiedades importantes para el crecimiento de las plantas; clases texturales promedio de todo el perfil; mineralogía dominante y temperatura media anual del suelo a 50 cms. de profundidad. (16)

Su nombre está de acuerdo a los nombres de las varias clases de propiedades usadas como criterios de diferenciación.

SERIE: Clases y arreglo de los horizontes morfológicos (A, B, C y R); color, textura, estructura, consistencia y reacción de los horizontes; propiedades químicas y mineralógicas de los horizontes. Los nombres tienen un significado local, identifican el sitio particular donde se encontró el suelo. (16)

4.4.3 CLASIFICACION DE TIERRAS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO:

Este sistema de clasificación tiene como finalidad obtener los elementos de juicio necesarios para dedicar los diferentes terrenos al uso adecuado, según su aptitud en particular y de este modo, programar el aprovechamiento óptimo de este recurso.

Para lograr este objetivo es necesario considerar los factores que restringen o limitan el uso que puede dársele a un terreno, al agruparlo en diferentes clases, de acuerdo con la magnitud de las restricciones que los caracterizan. Sin embargo, los suelos de una misma clase no necesariamente están afectados por los mismos factores, o sea terrenos en una misma categoría de clasificación pueden requerir prácticas de manejo y conservación diferentes dependiendo del factor o factores que intervengan en su clasificación. (13)

Es importante señalar que en este sistema, se aplica una metodología que permite, en forma práctica, ubicar las diferentes clases de uso, de acuerdo con rangos cuantitativos de los diferentes factores limitantes. Con el agrupamiento de los terrenos en clases, se puede planear la mejor utilización de los recursos suelo y agua, a la vez de proyectar las obras de conservación para terrenos, de acuerdo a su uso, que permitan incrementar su productividad y descartar aquellos que por sus propias limitaciones son prácticamente improductivas. (13)

Este es un sistema estándar de clasificación de tierras según su aptitud productiva y hace uso de todas las características del terreno que pueden tener acción significativa. La clasificación de capacidad de uso muestra la aptitud relativa de los suelos para los cultivos, el pastoreo y otros propósitos. Se basa en las necesidades y limitaciones de los suelos, el peligro de dañarlos y sus respuestas al manejo. En esta clasificación los suelos se agrupan en clases, subclases y unidades.

CLASE: Hay 8 y se expresan con números romanos. Todos los suelos en una clase tienen limitaciones y problemas de manejo casi de la misma categoría, pero pueden ser de diferente grado. Los suelos de la clase I en su extremo, virtualmente no tienen limitaciones. Los suelos de la clase VIII en el otro extremo tienen tan severas limitaciones que son de muy escaso uso si se considera alguno. Las primeras cuatro clases (I, II, III y IV) son adecuados para el cultivo; las siguientes tres (V, VI y VII) no son aptas para la agricultura, pero sí para pastos y bosques y la última clase (VIII) es solamente apta para la vida silvestre. (16)

SUBCLASE: En algunas áreas las clases de capacidad de uso se dividen en subclases para mostrar limitaciones importantes. Proporciona información sobre un problema o limitación en particular y juntamente con la clase de capacidad proporcionarán suficiente información para planificar el desarrollo agrícola de grandes áreas. (17)

Las cuatro subclases usadas frecuentemente son:

- subclase e (erosión)
- subclase w (humedad excesiva)
- subclase s (somero, pedregoso, etc.) y
- subclase c (limitación climática). (16)

UNIDAD:: La unidad de capacidad de uso que es el nivel inferior de esta clasificación está formada por los suelos que necesitan casi la misma categoría de manejo, son similares en peligro de daño, en adaptabilidad de uso y en productividad. (16)

La unidad de capacidad resume y simplifica la información sobre suelos para planificar el desarrollo de porciones individuales de tierra y campos.

4.5 FOTO-INTERPRETACION COMO UNA HERRAMIENTA INDISPENSABLE EN LOS ESTUDIOS DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

En los levantamientos modernos, el uso de la fotointerpretación se considera de fundamental importancia, ya que constituye un método rápido, relativamente sencillo y económico, especialmente cuando se trata de estudios para grandes áreas. No obstante es necesario realizar observaciones de campo para corregir la interpretación y estudiar las características de los suelos que son imposibles de observar en las fotografías. (14)

La fotografía aérea de una escala adecuada y de óptima calidad, ayudarán muy significativamente a apresurar los resultados del levantamiento de suelos; si ésta se usa por una persona competente y especialmente para mapas semidetallados y de reconocimiento de suelos. (17)

Vink ha estimado (1963), que el beneficio aproximado en tiempo y costo de los estudios de un levantamiento de suelos con el uso de fotointerpretación y para la publicación de varias escalas de mapas de suelos, es de un 70 % para los mapas de suelos esquemáticos (escala 1:2,500,000), 75 % para los mapas de suelos generalizados (escala 1:1,000,000), un 80 % para mapas de reconocimiento de suelos (escala 1:250,000), un 70 % para mapas semidetallados de suelos (escala 1:50,000), y un 20% cuando se imprime el mapa de suelos a una escala de 1:20,000. Para un estudio detallado de levantamiento de suelos, el benefi

cio aproximado en tiempo y costo al usar fotointerpretación, es de casi 10 % (escala 1:10,000). (17)

Al ganar experiencia la persona aprenderá a asociar los objetos que aparecen en la fotografía con las características actuales de la tierra. Un par de fotografías aéreas de buena calidad, pueden ser de mucha ayuda al investigador de suelos. El podrá identificar con la ayuda de un pequeño estereoscopio, las características más importantes como la dirección de la pendiente, los cambios suaves o abruptos de la pendiente, localización de áreas severamente erosionadas, superficies rocosas, áreas pobremente drenadas, superficies arenosas o áreas con suelo muy poco profundo. Las formas de la tierra pueden separarse de acuerdo a la topografía, vegetación y suelos para un chequeo de campo adicional. Las áreas con suelos impermeables, muy lentos o lentamente permeables pueden también ser identificados, tanto como áreas con suelos libremente permeables. Las fotografías aéreas también ayudan a planear más adecuadamente los recorridos necesarios para el levantamiento de suelos. (17)

V. METODOLOGIA

5.1 DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO:

5.1.1 LOCALIZACION Y EXTENSION:

Las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas, se encuentran en el municipio de Chahal, departamento de Alta Verapaz, y registradas con el No. 14,767, folio 23, libro 61 de Transformación Agraria; formando el Sector "A" del polígono 2, del proyecto Chocón Nacional, que está localizado en la Franja Transversal del Norte. Cuentan con una extensión de: 1,069 Has, 24 A, 31.32 Ca; equivalente a 23 Cab, 44 Mz, 8700 V.C. (9)

Las comunidades se encuentran localizadas entre los paralelos $15^{\circ} 48' 37''$ a $15^{\circ} 51' 25''$ latitud Norte y $89^{\circ} 25' 30''$ a $89^{\circ} 27' 07''$ longitud Oeste; respecto al meridiano de Greenwich, y a una altura que varía de 95 a 158 metros sobre el nivel del mar. (7)

Colinda al Norte con el río Chiyú y la finca particular Santiago; al Sur con área rocosa de la finca matriz; al Oeste -

con terreno baldío y al Este con el Sector "B" del polígono 2, llamado Gaza del Río La Pasión. (9)

5.1.2 VIAS DE COMUNICACION:

Existe una sola ruta que conduce de la ciudad capital de Guatemala a las comunidades, con un recorrido de 350 Kms. divididos así: de la capital de Guatemala se recorren 245 Kms. de carretera asfaltada por la ruta al Atlántico hasta La Ruidosa; de La Ruidosa se recorren 70 Kms. (50 asfaltados y 20 balastrados) hasta el campamento Cadenas, Puerto Modesto Méndez; de Cadenas a las comunidades se recorren 35 Kms. de carretera balastada por la ruta de la Franja Transversal del Norte.

5.1.3 ASPECTOS NATURALES DE LAS COMUNIDADES:

GEOLOGIA:

Los suelos de la región se encuentran localizados sobre material geológico Kárstico muy alto. Las tierras bajas de El Petén-Caribe están especialmente sobre roca caliza, además se encuentran serpentina, arcilla esquistosa y otras rocas.

Las mismas representan un área de bosque tropical húmedo, con elevaciones promedio de 100 metros sobre el nivel del mar, formando sedimentos mesozoicos y terciarios levemente plegados. Sobre calizas y dolomitas cretácicas se desarrolló un relieve Kárstico, dando lugar a terrenos muy accidentados. (6)

FISIOGRAFIA:

De acuerdo al mapa fisiográfico presentado en el Atlas Nacional de Guatemala del I.G.N. (6), las comunidades se encuentran en la región de las tierras Altas Sedimentarias, definidas al Norte por la margen de El Petén y al Sur por las fallas y contactos que la separan de la parte dominante cristalina del Altiplano. También se extiende desde la actual frontera con México en el Oeste, hacia las montañas del Mico en el Este.

Dentro de esta unidad fisiográfica hay una gran diversidad de formas de la tierra, entre las cuales puede mencionarse la sección compleja localizada al Norte de la sierra de Chamá, cu-

vos pliegues, fallas y procesos erosivos han creado un paisaje de colinas paralelas y topografía Kárstica. (6)

La topografía predominante en el área de estudio es ondulada, con pendientes mayores del 20 %, contando únicamente con un área casi plana en la parte Sureste del polígono. La elevación varía de 95 a 158 msnm. (8)

ECOLOGIA:

Según la zonificación ecológica de Guatemala, elaborada en base a los criterios de L. R. Holdridge, las comunidades en estudio corresponden a la zona Tropical Húmeda; con suelos cubiertos en su mayor parte de vegetación natural, desarrollándose diversas especies forestales y vegetales, contando con bosques — vírgenes densamente poblados. Se ha detectado que existen especies vegetales desde arbustos, enredaderas hasta árboles que — son codiciados en la industria maderera.

Es la región faunística y de vida silvestre más importante del país, debido a sus condiciones físico-matutales los cuales incluyen macizos montañosos, lagunas y partes meándricas del — Norte; el potencial que estas condiciones producen sirve de refugio a la más abundante fauna silvestre en la que se encuentran incluidas la mayoría de las especies existentes en nuestro medio. (10)

CLIMATOLOGIA:

La estación meteorológica más cercana, es la de Santa María Cahabón (11), en donde se obtuvieron los siguientes datos: (Ver Balance Hidrológico en Apendices)

Precipitación Anual	2,587.2 mm.
Período de lluvia	194 días
Temperatura media	25.5° C.
Temperatura mínima	19.9° C.
Temperatura máxima	31.4° C.
Humedad Relativa media	82 %
Humedad Relativa mínima	27 %
Humedad Relativa máxima	100 %

Evaporación a la Sombra 779.0 mm anuales

Evaporación Potencial 1,486.9 mm anuales.

Según clasificación de Thornthwaite, las comunidades corresponden a la zona A'b'Ar, cuya descripción es:

A' = Clima cálido,

b' = con invierno benigno,

A = muy húmedo, con vegetación característica selva y

r = sin estación seca bien definida. (6)

HIDROGRAFIA:

La región se encuentra en la vertiente del mar de las Antillas y la hidrografía está representada por el río Chiyú que recorre en la parte Norte y vá de Oeste a Este, y el río Chahal - que está localizado en la parte Sur y recorre de Oeste a Este; estos ríos llegan a juntarse para formar el Gracias a Dios, el cual al unirse con el río Chocón forman el llamado Sarstún, que desemboca en el mar de las antillas. (7)

GENESIS DEL SUELO:

Son suelos desarrollados sobre rocas calcáreas a elevaciones bajas, en la mayor parte de lugares los suelos son juvenes, arcillosos, café gris muy oscuros, de reacción casi neutra. -- Existen áreas extensas de Molisoles (Rendzinas); los suelos de las sabanas son principalmente maduros; tienen suelos arcillosos, café rojizo, muy fuertemente ácidos, con concreciones grandes.

Estos suelos parecen haber desarrollados de sedimentos aluviales o marinos profundos que ocupan lo que se puede llamar -- formación KARST AHOGADO. En estas áreas emergen cerritos redondeados calcáreos de suelos antiguos. Incluidas en esta región hay muchas áreas de suelos desarrollados sobre pizarra, caracterizándose por tener superficies grises de arcilla o franco-arcilloso y subsuelos de arcilla café amarillenta. Su reacción es de mediana a fuertemente ácida, en esta región existen extensas áreas de Vertisoles (grumosoles). La clasificación de estos --

suelos en base a la erosión es grande o alta, equivalente a un 33 %. (6)

SERIE DE SUELOS DE SIMMONS:

Simmons clasifica los suelos de estas comunidades dentro de la serie CHACALTE que son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves inclinados en altitudes bajas. El declive dominante es de 50 a 60 %, el drenaje a través del suelo es rápido, la capacidad de retención de humedad es alta, la capa que limita la penetración de las raíces es de roca caliza, y se ubica a 40 o 50 cms. de profundidad, el peligro de erosión es alto, la fertilidad natural es alta y es un suelo no arable.

Los afloramientos rocosos son numerosos y en algunas áreas forman hasta el 50 % o más de la superficie. Ocupan relieves Karst inclinados. (19)

VEGETACION:

La flora nativa es típicamente tropical, sin embargo la mayor parte del área se encuentra deforestada a causa de la inmoderada tala ocasionada para establecer los cultivos de estaación. Las especies que aparecen dominantes después de los cultivos son: platanillo (Musa sp), palma de corozo (Orbignya cohune) y manaco (Scheelea preussii); además se encuentran especies forestales y otras especies que las usan en las viviendas, tal es el caso de caoba (Swietenia macrophyllak), caiba (Ceiba pentandra), palo balsa (Ochroma agopus) y zapotillo (Pouteria unculatis). La edad del bosque es relativamente joven y su manejo ha sido mal llevado, ya que debido al tipo de agricultura que practican han llegado a quemar gran parte del área ocupada por bosques.

Los principales cultivos de la región son el arroz y el maíz; además siembran piña y algunas veces caña de azúcar.

5.1.4 PRACTICAS CULTURALES QUE REALIZAN:

Entre las prácticas culturales sobresalientes se encuen---

tram el chapeo o botado de la montaña, en el talan los árboles y además chapean los matorrales y pastos; la quema la cual la realizan unos 15 días después del botado de la montaña; la siembra se efectúa usando macana y en forma muy rudimentaria.

Los instrumentos utilizados en el proceso de producción -- son los tradicionalmente usados en la región siendo estos el machete y la macana; como insumos utilizan semilla procedente de la cosecha anterior.

5.2 MATERIALES:

5.2.1 MATERIALES DE GABINETE:

Se utilizaron fotografías aéreas de Aerofoto Centroamericana, S. A. tomadas en febrero de 1980 (rollo 35, línea 10, fotos 41, 42 y 43 y del rollo 39, línea 9, fotos 165, 166 y 167); mapa cartográfico escala 1:50,000, hojas cartográficas del I.G.N. Chacalté No. 2363 IV y Searranx No. 2363 III, ampliación del mapa cartográfico, estereoscopio de bolsillo y de espejos, lámpara de mesa, lápices de grasa, borrador, rapidógrafos, papel calco, plantilla para cuantificar áreas y pendientes, escalímetro, curvimetro, escuadras, acetatos y planímetro.

5.2.2 MATERIALES DE CAMPO:

Para desarrollar el trabajo de campo se utilizó bolsas de plástico, lupa (10x), etiquetas y cañamo, cajitas de cartón para empacar muestras, estereoscopio de bolsillo, brújula, equipo de pH, tabla de colores Munsell, reactivos (HCl para determinar carbonatos), pala, machete, piocha, azadón, bolsa de lona, guía para la descripción de perfiles (FAO), cinta métrica, libreta de campo y barreno de gusano.

5.3 METODO UTILIZADO:

5.3.1 FASE DE GABINETE: (INICIAL)

- a) Búsqueda de mapas y fotografías aéreas que cubran el área.
- b) Consulta bibliográfica y recolección de información existente de las comunidades a estudiar (geología, fisiografía, ecología, climatología, hidrografía, génesis, etc.).

- c) Entrevistas a personas que conozcan el área.
- d) Fotointerpretación preliminar (delimitación del área); y estudio de pendiente, cobertura, erosión y drenaje externo.
- e) Definición de las unidades de mapeo.
- f) Determinación de los puntos de muestreo.
- g) Elaboración preliminar de la Leyenda Fisiográfica.
- h) Dibujo de: mapas que contienen infraestructura, límites de uso de la tierra y drenaje superficial.

5.3.2 FASE DE CAMPO:

- a) Reconocimiento del área de estudio.
- b) Comprobación de la fotointerpretación preliminar.
- c) Observaciones generales y detalladas, para determinar áreas homogéneas.
- d) Ajuste de las líneas de fotointerpretación y chequeo de unidades fisiográficas.
- e) Hechura de calicatas en los puntos más representativos de las unidades de mapeo.
- f) Lectura del perfil representativo, anotando en las hojas de campo las características, condiciones físicas y datos adicionales. De acuerdo al manual de descripción de perfiles de suelos de FAO.
- g) De cada horizonte, sacar muestras de suelo para los correspondientes análisis físico-químicos.
- h) Clasificación taxonómica y de uso potencial del suelo preliminar.

5.3.3 FASE DE LABORATORIO:

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

5.3.4 FASE DE GABINETE: (FINAL)

- a) Ordenar datos de campo y laboratorio.
- b) Hacer una descripción completa, horizonte por horizonte de los perfiles estudiados.
- c) Realizar la clasificación por uso potencial definitiva.
- d) Realizar la clasificación taxonómica definitiva.
- e) Elaboración de la leyenda final.
- f) Proponer técnicas de manejo y explotación racional a las unidades de suelo determinadas.
- g) Elaboración de mapas que complementen los resultados.
- h) Cuantificar las áreas delimitadas en cada unidad de mapeo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION:

Se presenta a continuación las unidades de suelo encontradas en el área de las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas, las cuales fueron definidas previamente por fotointerpretación, siendo plenamente verificadas en el campo. Se obtuvieron cuatro grandes paisajes los cuales son: Llanura Aluvial del río Chiyú, Valle Coluvio-Aluvial suavemente ondulado, Llanura Aluvial del río Chahal y Estribaciones de la Sierra de Chamá de las cuales, se determinaron los paisajes que se definen en la leyenda Fisiográfica-Edafológica.

Además se presenta un resumen de la clasificación taxonómica y clasificación de uso potencial de las nueve unidades de suelo encontradas.

LEYENDA FISIOGRAFICA-EDAFOLOGICA DE LAS COMUNIDADES DE SERRAXIC, SEJUX Y

LAS CONCHAS; CHAHAL, ALTA VERAPAZ.

Provincia Fisiográfica	grandes paisajes	Paisajes	Unidades de Mapeo	Sim- bolo	Clasificación Taxonómica	Clasif. Uso Pot.
Tierras Altas Sedi- mentarias	Llanura Aluvial del río Chiyú	Terraza Reciente	Consociación El Campo	A ₁₁	Vertic tropaquepts	III _w
		Terraza Sub-reciente	Consociación El Cerrito	A ₁₂	Typic tropaquepts	VI _{ews}
		Terraza Antigua	Consociación Chiyú	A ₁₃	Typic ustropepts	IV _s
	Valle Colu- vio-Aluvial suavemente ondulado	Terraza Antig. con pedregos.	Consociación Las Conchas	A ₂₁	Typic ustropepts	VI _{es}
		Terraza Antig. sin pedregos.	Consociación Sejux	A ₂₂	Vertic haplustalfs	VI _{es}
	Llanura Aluvial del río Chahal	Terraza Reciente	Consociación Chahal	A ₃₁	Typic tropaquepts	III _{ws}
		Terraza Sub-reciente	Consociación El Bosque	A ₃₂	Vertic tropaquepts	III _{ws}
		Terraza Antigua	Consociación Serraxic	A ₃₃	Vertic ustropepts	VI _{es}
	Estribaciones sierra Chamá	Colinas con ci- mas Escarpadas	Consociación La Montaña	A ₄₁	Lithic troportents	VIII _{Is}

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS DE LAS COMUNIDADES DE SERRAXIC,

SEJUX Y LAS CONCHAS; CHAHAL, ALTA VERAPAZ.

Consociación	Orden	Sub-orden	Gran Grupo	Sub-grupo	Superficie	
					Has.	por ciento
El Campo	Inceptisol	Aquepts	tropaquepts	Vertic	141.34	13.22
El Bosque						
Chahal				Typic	90.44	8.46
El Cerrito		Tropepts	ustropepts			
Serraxic				Vertic	167.99	15.71
Chiyú				Typic	378.60	35.41
Las Conchas						
Sejux	Alfisol	Ustalfs	haplustalfs	Vertic	185.10	17.31
La Montaña	Entisol	Orthents	troporthents	Lithic	105.77	9.89

SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE LAS SUB-CLASES DE USO POTENCIAL DE LAS COMUNIDADES
DE SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS; CHAHAL, ALTA VERAPAZ.

Conso- ciación	Superficie de la Consociación		Superficie por Sub clase de uso poten.		Sub-clase de uso potencial	Superficie		Uso Potencial
	Has.	%	Has.	%		Has.	%	
El Campo	60.77	5.68	60.77	5.68	III _w	221.20	20.69	maíz arroz caña de azúcar pastos
Chahal	79.86	7.47	160.43	15.01	III _{ws}			
El Bosque	80.57	7.54						
Chiyú	169.08	15.81	169.08	15.81	IV _s	169.08	15.81	piña, chile, musáceas
Conchas	209.52	19.60	562.61	52.62	VI _{es}	573.19	53.61	cacao cítricos achiote pimienta hule reserva forestal
Sejux	185.10	17.31						
Serraxic	169.99	15.71						
Cerrito	10.58	0.99	10.58	0.99	VI _{ews}			
Montaña	105.77	9.89	105.77	9.89	VIII _s	105.77	9.89	vida silvestre
TOTAL	1069.24	100.00	1069.24	100.00		1069.24	100.00	

6.1 CONSOCIACION EL CAMPO: (A₁₁)

Estos suelos se ubican a una altura promedio de 100 metros - sobre el nivel del mar, localizándose en la parte Norte a Noreste de la comunidad de Las Conchas; fisiográficamente pertenecen a -- las Tierras Altas Sedimentarias, el paisaje lo constituye una Terraza Reciente, ubicada dentro del Gran paisaje de la Llanura Aluvial del río Chiyú, se observan pendientes de 0 - 2 % con topografía plana a casi plana, clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico kárstico; precipitación promedio anual - de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos poco profundos, de textura fina, color café a café oscuro según su grado de humedad, de muy alto a muy bajo contenido de materia orgánica, leve susceptibilidad a la erosión (laminar); escasamente drenados, el pH es fuertemente ácido, el nivel freático en tiempo de lluvia se encuentra a 45 cms. de profundidad. Actualmente se está utilizando para la explotación de cultivos de arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays) y en algunas partes con pastos para la crianza de ganado; aunque existe en forma aislada árboles de nance (Byrsonoma crassifolia); posee árboles de aguacatillo (Nectandra sp.), cushin (Inga sp.), caulote (Guazuma ulmifolia), plumajillo (Schizolobium parahibum) y palo de balsa - (Ochroma agopus).

Esta consociación ocupa un área de 60.77 Has, que es el 5.68 por ciento del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Vertic tropaquepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Aquepts
Gran Grupo:	Tropaquepts
Sub-grupo:	Vertic tropaquepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase III_w (teniendo como limitante principal las inundaciones -- frecuentes en tiempo de lluvia, lo que hace que el nivel freático esté muy superficial).

6.1.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 18 Color café grisáceo (2.5Y 5/2) en seco y café grisáceo
cms. muy oscuro (2.5Y 3/2) en húmedo; textura franco arcillo-
A₁₁ sa; estructura granular a bloques subangulares, peque-
ños, moderadamente desarrollados; consistencia ligera-
mente dura, friable, ligeramente adherente y ligeramen-
te plástica; lentamente permeable. pH de 5.40 fuerte-
mente ácido; alto contenido de materia orgánica (6.81%)
el contenido de raicillas es abundante; límite neto y -
plano.
- 18 - 31 Color café (10YR 5/3) en seco y café oscuro (10YR 3/3)
cms. en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angu-
B₂₁ lares, medianos, moderadamente desarrollados; consisten-
cia muy dura, friable, adherente y plástica; lentamente
permeable. pH de 5.07 fuertemente ácido; alto conteni-
do de materia orgánica (6.454 %); presenta manchas en -
un 15 % de color amarillo, pequeñas, definidas y netas;
límite gradual y plano.
- 31 - 50 Color café (7.5YR 5/8) en seco y pardo (7.5YR 5/6) en -
cms. húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares
B₂₂ a prismática, medianos, fuertemente desarrollados; con-
sistencia extremadamente dura, firme, muy adherente y -
muy plástica; lentamente permeable. pH de 4.98 muy ---
fuertemente ácido; mediano contenido de materia orgáni-
ca (2.280 %); presenta manchas en un 10 % de color ama-
rillo, definidas y netas; límite difuso y plano.
- 50 - 100 Color café (7.5YR 5/8) en seco y café amarillento (10YR
cms. 5/8) en húmedo; textura arcillosa; estructura prismáti-
C ca, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia -
extremadamente dura, extremadamente firme, muy adheren-
te y muy plástica; impermeable. pH de 4.84 muy fuerte-
mente ácido; muy bajo contenido de materia orgánica ---
(0.918 %); presenta manchas en un 25 % de color anaran-
jado, medianas, destacadas y netas.

6.1.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S			
	0 - 18	18 - 31	31 - 50	50 - 100
Profundidad (cms)				
Distribución de partículas (%)				
Arcilla	37.66	50.28	63.17	70.52
Limo	31.62	26.13	16.85	14.34
Arena	30.72	23.59	19.98	15.14
pH	5.40	5.07	4.98	4.84
Materia Orgánica (%)	6.810	6.454	2.280	0.918
Densidad Aparente (gr/cm ³)	1.1138	1.0116	1.2317	1.0974
Base Seca (%)	95.178	89.258	90.231	86.493
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo				
Cationes	25.04	32.83	20.49	27.52
Ca	20.09	22.79	14.93	21.34
Mg	4.37	9.21	5.04	5.70
Na	0.23	0.28	0.20	0.24
K	0.35	0.55	0.32	0.24
H	15.84	16.32	19.36	15.64
Relaciones				
Ca:Mg	4.60	2.47	2.96	3.74
Ca:K	57.40	41.44	46.66	88.92
Mg:K	12.49	16.75	15.75	23.75
Capacidad Total de Intercam- bio (meq/100 gr de suelo)	48.88	49.15	39.85	43.16
Saturación de Ca (%)	49.14	46.37	37.47	49.44
Saturación de Mg (%)	10.69	18.74	12.65	13.20
Saturación de Na (%)	0.56	0.56	0.50	0.56
Saturación de K (%)	0.86	1.12	0.80	0.56
Saturación Total de Bases (%)	61.25	66.79	51.42	63.76
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)				
P ₂ O ₅	4.17	4.17	2.08	5.00
K ₂ O	55	21	45	52
(meq/100 ml de suelo)				
Ca	9.21	1.98	6.12	9.84
Mg	2.01	0.78	2.28	3.12

6.1.3 DISCUSION:

Estos suelos se clasificaron como Vertic tropaquepts, por tener las siguientes características: ya presentan desarrollo genético en sus horizontes, saturado con agua en algún período del año, un nivel freático dentro del metro superficial en alguna época del año, estos suelos se encuentran localizados en zonas tropicales, tienden a agrietarse en la época seca.

Se incluyeron en la clase de uso potencial III_w, debido a -- que un largo tiempo se mantienen con inundaciones frecuentes. Se trata de suelos poco profundos, de textura fina, subsuelo muy compacto, escasamente drenado y la profundidad efectiva de las raíces es de 57 cms.

El alto contenido de calcio y magnesio, en cationes cambiables, puede provocar problemas de sales e inhibición del potasio; estos suelos se caracterizan por tener pH fuertemente ácidos, lo cual se debe a la arcilla que poseen, acidez progresiva debido a la lluvia, grupos ácidos de la materia orgánica o por compuestos solubles de carácter ácido presentes en el suelo, se recomienda -- realizar encalados para aumentar la reacción del suelo. El perfil posee manchas que van de un color amarillo a anaranjado, lo -- que evidencia que existe fluctuación del nivel freático en una -- época del año, dando lugar a concentraciones de óxidos de hierro, y existiendo procesos de reducción y oxidación.

Los altos niveles freáticos favorecen un ambiente para el desarrollo de hongos y otros patógenos, en deterioro de cultivos -- susceptibles a estas enfermedades. Es necesario establecer un -- sistema de drenaje que permita el abatimiento de los niveles freáticos hasta profundidades mayores de 1 metro, es de aclarar que -- la separación de drenes estará en función de las características físicas del suelo y de la profundidad registrada del manto freático. Al evitar los excesos de agua, se contrarresta el desplazamiento o lixiviación de los elementos asimilables y cationes básicos, evitándose que el pH continúe acidificándose.

Se recomienda establecer cultivos que sean adaptables a los excesos de humedad y pH bajos, como el arroz (Oryza sativa) o desarrollar pastizales usando jaraguá (Hyparrhenia rufa), calingue-

ro (Mollinis minutiflora), ruzzi (Brachiaria ruziziensis), pará (Brachiaria mutica) o alemán (Echinochlea polystachya) para la crianza de ganado.

6.2 CONSOCIACION EL CERPITO: (A_{12})

Su altura oscila entre 100 a 115 metros sobre el nivel del mar, localizándose en la parte Noroeste de la comunidad de Las Conchas; fisiográficamente pertenecen a las Tierras Altas Sedimentarias, el paisaje lo constituye una Terraza Sub-reciente, ubicada dentro del Gran Paisaje de la Llanura Aluvial del río Chiyú, se observan pendientes de 2 - 6 % con topografía ligeramente plana; clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos muy superficiales, de textura fina, color café - amarillento, de muy alto a bajo contenido de materia orgánica, moderada susceptibilidad a la erosión (laminar), imperfectamente drenado, pH fuertemente ácido, el nivel freático en tiempo de lluvia se encuentra a 60 cms. de profundidad. Actualmente se está utilizando para el pastoreo de ganado vacuno, utilizando pastos naturales del área; existen plantas de morro (Crescentia alata), zapotillo (Pouteria unculatis), corozo (Orbignya cohume), ceiba (Ceiba pentandra) y cushin (Inga sp.) en forma aislada.

Esta consociación ocupa un área de 10.58 Has, que equivale a un 0.99 % del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Typic tropaquepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Aquepts
Gran Grupo:	Tropaquepts
Sub-grupo:	Typic tropaquepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase VI_{ews} (teniendo como limitantes: severa susceptibilidad

a la erosión, nivel freático alto y suelo muy superficial).

6.2.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 11 cms. Color café amarillento (10YR 5/6) en seco y café amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares, pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia ligeramente dura, friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica; permeable. pH de 4.88 muy fuertemente ácido; alto contenido de materia orgánica (6.810 %); bastante contenido de raíces; límite ondulado y neto.
- A₁₁
- 11 - 34 cms. Color pardo (7.5YR 6/6) en seco y café oscuro (7.5YR 4/6) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares, medianos, moderadamente desarrollados; consistencia extremadamente dura, firme, muy adherente y plástica; lentamente permeable. pH de 5.43 fuertemente ácido; mediano contenido de materia orgánica (2.442 %); manchas en un 5 % de color gris, medianas, indistintas y netas; el límite es gradual y ondulado.
- B₂₁
- 34 - 100 cms. Color café amarillento claro (2.5Y 6/4) en seco y café amarillento (10YR 5/6) en húmedo; textura arcillosa; estructura prismática, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia extremadamente dura, extremadamente firme, muy adherente y muy plástica; lentamente permeable. pH de 5.40 fuertemente ácido; bajo contenido de materia orgánica (1.148 %); presenta manchas en un 20 % de color anaranjado y rojizas.
- Ab

6.2.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S		
Profundidad (cms)	0 - 11	11 - 34	34 - 100
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	38.60	52.21	62.21
Limo	31.35	28.62	23.24
Arena	30.05	19.17	14.55
pH	4.88	5.43	5.40
Materia Orgánica (%)	6.810	2.442	1.148
Densidad Aparente (gr/cm ³)	1.0184	1.1560	1.0186
Base Seca (%)	90.351	91.304	87.767
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo			
Cationes	15.51	19.31	36.61
Ca	9.02	11.84	23.68
Mg	4.91	6.95	12.17
Na	0.22	0.20	0.46
K	1.00	0.32	0.30
H	19.28	18.90	13.25
Relaciones			
Ca:Mg	1.84	1.70	1.95
Ca:K	9.02	37.00	78.93
Mg:K	4.91	21.72	40.57
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	34.43	38.21	49.86
Saturación de Ca (%)	26.20	30.99	47.50
Saturación de Mg (%)	14.26	18.19	24.41
Saturación de Na (%)	0.64	0.52	0.92
Saturación de K (%)	2.90	0.84	0.60
Saturación Total de Bases (%)	44.00	50.54	73.43
Elementos Asimilables (microgramos/ml)			
P ₂ O ₅	0.83	4.17	3.00
K ₂ O	138	55	12
(meq/100 ml de suelo)			
Ca	3.24	7.47	1.50
Mg	2.01	3.60	0.78

6.2.3 DISCUSION:

Estos suelos se clasificaron como Typic tropaquepts por presentar las siguientes características: poco desarrollo genético en sus horizontes, saturados con agua en algún período del año, están en la región tropical, un nivel freático dentro del metro superficial en alguna época del año.

Siendo suelos superficiales, de textura fina, imperfectamente drenados, alto nivel freático, moderada susceptibilidad a la erosión y topografía ligeramente plana; se clasificaron en la -- clase de uso potencial VI_{ews}.

La capacidad total de intercambio y el por ciento de saturación de bases van de mediano a alto contenido, lo que hace que sean suelos de mediano contenido de fertilidad y con poca susceptibilidad a ser lixiviados. Por el alto contenido de Magnesio y bajo de Potasio, existe una inhibición del Calcio y Potasio en cationes cambiables, lo que puede provocar deficiencias de estos elementos en los cultivos. Se recomienda realizar encalados para aumentar la reacción del suelo.

El perfil posee manchas que van de color gris a rojizas, lo que evidencia que existe fluctuación del nivel freático en una época del año, dando lugar a concentraciones de óxidos de hierro y procesos de oxido-reducción.

Tomando en cuenta que son suelos fuertemente ácidos, superficiales, moderada susceptibilidad a la erosión y textura fina, se recomienda: establecer praderas o pastos nativos con el fin de cubrir el suelo utilizando el surcado Lister para el desarrollo de los pastizales; favorecer la regeneración de la vegetación nativa o reforestaciones con el fin de tener una cubierta permanente que reduzca los escurrimientos y los procesos erosivos; si el suelo se empleara para cultivos, se recomienda sembrar cacao (Teobroma cacao), chile (Capsicum caraciforme), piña (Ananas comosus) o arroz (Oryza sativa) que se adaptan a pH ácidos; se recomienda realizar la preparación de los suelos en condiciones óptimas de humedad para evitar la formación de terrones,

efectuar labranza mínima para reducir la compactación, agregar materia orgánica por medio de abonos verdes para promover la formación de agregados e incrementar la fertilidad y la permeabilidad de los suelos.

6.3 CONSOCIACION CHIYU: (A₁₃)

Estos suelos se ubican a una altura que va de 100 a 120 metros sobre el nivel del mar, localizándose en la parte Norte y Noroeste de la comunidad de Las Conchas; fisiográficamente pertenecen a las Tierras Altas Sedimentarias; el paisaje lo constituye una Terraza Antigua, ubicada dentro del Gran Paisaje de la Llanura Aluvial del río Chiyú, se observan pendientes de 6 - 10 % con topografía ligeramente ondulada, clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida, están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos superficiales, de textura fina a media, color café amarillento a café amarillento oscuro según su grado de humedad, de alto a bajo contenido de materia orgánica, leve susceptibilidad a la erosión (laminar y en surcos); moderadamente bien drenados, pH fuertemente ácido. Actualmente se está utilizando para cultivos de maíz (Zea mays) y arroz (Oryza sativa), se encuentran plantas de corozo (Orbignya cohume), platanillo (Musa sp.) y latifoliadas como el ceibillo (Ceiba sp.), san juan (Vochysia hondurensis), palo de balsa (Ochroma agopus) y plumajillo (Schizolobium parahibum).

Esta consociación ocupa un área de 169.08 Has. que es el equivalente al 15.81 % del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Typic ustropepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Tropepts
Gran Grupo:	Ustropepts
Sub-grupo:	Typic ustropepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase IV_g (teniendo como limitantes suelos muy superficiales y exposiciones de lecho rocoso).

6.3.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 16 Color café amarillento (10YR 5/4) en seco y entre café
cms. y café oscuro (10YR 4/3) en húmedo; textura franco arcil-
A₁₁ llosa; estructura bloques subangulares, medianos, de
bilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura,
friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica;
permeable, pH de 5.25 fuertemente ácido; alto contenido
de materia orgánica (6.276 %); abundante contenido
de raicillas; límite neto y plano.
- 16 - 42 Color café amarillento claro (2.5Y 6/4) en seco y café
cms. amarillento (10YR 5/4) en húmedo; textura franco arcil-
B₂₁ llosa; estructura bloques subangulares, medianos, mode-
radamente desarrollados; consistencia dura, firme, li-
geramente adherente y ligeramente plástica; permeable.
pH de 5.25 fuertemente ácido; mediano contenido de ma-
teria orgánica (2.297 %); límite gradual y plano.
- 42 - 85 Color café amarillento claro (2.5Y 6/4) en seco y café
cms. amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; textura fran-
B₂₂ co arcillosa; estructura bloques subangulares, media-
nos, moderadamente desarrollados; consistencia dura, -
firme, ligeramente adherente y plástica; lentamente --
permeable, pH de 5.90 medianamente ácidos; muy bajo -
contenido de materia orgánica (0.420 %).

+ 85 cms Piedra caliza en proceso de intemperización.

R

6.3.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S		
	0 - 16	16 - 42	42 - 85
Profundidad (cms)			
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	37.33	35.97	31.68
Limo	33.26	31.14	38.24
Arena	24.41	32.89	30.08
pH	5.25	5.25	5.90
Materia Orgánica (%)	6.276	2.297	0.420
Densidad Aparente (gr/cm ³)	1.0010	1.1479	1.1982
Base Seca (%)	88.393	91.186	91.540
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo			
Cationes	37.77	34.87	41.65
Ca	25.58	23.89	34.41
Mg	9.17	10.52	6.76
Na	0.24	0.24	0.31
K	0.78	0.22	0.17
H	7.20	12.10	1.02
Relaciones			
Ca:Mg	2.79	2.27	5.09
Ca:K	32.79	108.59	202.41
Mg:K	11.76	47.82	39.76
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	42.97	46.97	42.67
Saturación de Ca (%)	59.53	50.86	80.64
Saturación de Na (%)	0.56	0.51	0.73
Saturación de Mg (%)	21.34	22.40	15.84
Saturación de K (%)	1.81	0.47	0.40
Saturación Total de Bases (%)	83.24	74.24	97.61
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)			
P ₂ O ₅	10.83	0.83	6.25
K ₂ O	108	21	15
(meq/100 ml de suelo)			
Ca	8.97	9.84	13.83
Mg	3.48	5.43	2.75

6.3.3 DISCUSION:

Se clasificaron estos suelos dentro de la clase de uso potencial IV_s, las limitantes físicas que le son inherentes son: - poco profundos, textura fina a media, moderadamente drenados, relieve ligeramente ondulado, posee de un 1 a 4 % de afloramiento rocoso, la profundidad efectiva de las raíces es de 80 cms.

Taxonómicamente se clasificaron como Typic ustropepts por presentar las siguientes características: suelos que ya presentan desarrollo genético en sus horizontes, se encuentran en regiones subhúmedas, tienen un régimen de humedad Ustico, más del 50 % de saturación de bases en todo el perfil, a 85 cms. de profundidad se encuentra piedra caliza en proceso de intemperización.

La saturación de bases es alta y la capacidad total de intercambio lo es también, lo que hace que sean suelos fértiles, - susceptibles a ser lixiviados y químicamente activos. En cationes cambiabiles hay una inhibición notoria hacia el Potasio, por el alto contenido de Calcio y Magnesio; en lo que se refiere a - elementos asimilables solo el Calcio está aceptable, posiblemente por las lixiviaciones que sufre el suelo.

Se recomienda realizar limpieza o eliminación de rocas con el fin de utilizar en mejor forma el suelo, formando con éstas - barreras muertas para contrarrestar la posible erosión que sucede en el área. Por ser suelos superficiales, con pH ácidos y en una zona de alta precipitación, es necesario realizar cultivos - en fajas, cultivos de cobertura y terrazas de banco con desnivel o terrazas individuales para los cultivos permanentes que se --- siembren, tales como cacao (Teobroma cacao), cítricos (Citrus - sp.) o piña (Ananas comosus); entre otros cultivos se recomienda arroz (Oryza sativa), musáceas (Musa sp.) y chile (Capsicum car ciforme). Es necesario realizar prácticas vegetativas como adición de abonos verdes, incorporación de residuos de cosecha y rotaciones de cultivos con arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays) y frijol terciopelo (Stizolobium deerengianum) para mantener la -- fertilidad del suelo.

Se recomienda realizar encalados para incrementar la reacción del suelo; ya que pH ácidos hace que los nutrientes del suelo no sean aprovechados por las plantas.

6.4 CONSOCIACION LAS CONCHAS: (A₂₁)

Estos suelos se ubican a una altura que va de 120 a 150 metros sobre el nivel del mar, localizándose al Este del área de la comunidad de Las Conchas; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas Sedimentarias; el paisaje lo constituye una Terraza Antigua con pedregosidad superficial, ubicada dentro del Gran Paisaje del Valle Coluvio-aluvial suavemente ondulado, se observan pendientes de 13 - 18 %; clima cálido e invierno benigno, -- muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos muy superficiales, de textura fina, color café - amarillento a café amarillento oscuro según su grado de humedad, de alto a bajo contenido de materia orgánica, moderada susceptibilidad a la erosión (surcos y en cárcavas), moderadamente bien drenados, pH de ligeramente ácido a fuertemente ácido. En la actualidad se explota con cultivos de maíz (Zea mays) especialmente, aunque hay pequeñas plantaciones de piña (Ananas comosus), - ayote (Cucurbita pepo), frijol (Phaseolus vulgaris) y camote --- (Hipomoea batata); posee además árboles de caulote (Guazuma ulmifolia), palo balsa (Ochroma agopus), zapotillo (Pouteria unculatis), cushín (Inga sp.) y corozo (Orbignya cohume).

Esta consociación ocupa un área de 209.52 Has. que equivale a un 19.60 % del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Typic ustropepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Tropepts
Gran Grupo:	Ustropepts
Sub-grupo:	Typic ustropepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase VI_{es} (teniendo como limitantes: moderada susceptibilidad a la erosión, muy superficiales y afloramiento rocoso).

6.4.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- O - 15 Color café (10YR 5/3) en seco y gris parduzco muy oscuro en húmedo; textura franco arcillosa; estructura granular a bloques subangulares, pequeños, debilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura, friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica; permeable. pH 6.49 ligeramente ácido; alto contenido de materia orgánica (6.648 %); abundante contenido de raíces; límite gradual y ondulado.
- A_p
- 15 - 40 Color café amarillento (10YR 5/6) en seco y café amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares, pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia dura, firme, muy adherente y plástica; lentamente permeable. pH de 5.20 fuertemente ácido; mediano contenido de materia orgánica --- (2.604 %); límite neto y ondulado.
- B₂₁
- 40 - 100 Color amarillento (10YR 5/6) en seco y entre café y café oscuro (10YR 4/3) en húmedo; textura arcillosa; estructura prismática, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia extremadamente dura, extremadamente firme, muy adherente y muy plástica; muy lentamente permeable. pH 5.54 fuertemente ácido; bajo contenido de materia orgánica (1.908 %), posee manchas en un 1 % de color anaranjado de 2 mm de diámetro, diferenciadas, destacadas y brucas.
- C

6.4.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S		
	0 - 15	15 - 40	40 - 100
Profundidad (cms)			
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	36.95	56.85	63.73
Limo	33.39	26.05	21.29
Arena	29.66	17.10	14.98
pH	6.49	5.20	5.54
Materia Orgánica (%)	6.648	2.604	1.908
Densidad Aparente (gr/cm ³)	1.0551	1.1776	1.1462
Base Seca (%)	87.006	89.503	89.625
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo			
Cationes	22.08	29.90	33.99
Ca	18.91	22.29	24.86
Mg	2.59	7.09	8.56
Na	0.20	0.25	0.29
K	0.38	0.27	0.28
H	23.14	11.54	12.85
Relaciones			
Ca:Mg	7.30	3.14	2.90
Ca:K	49.76	82.56	88.79
Mg:K	6.82	26.26	30.57
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	45.22	41.44	46.84
Saturación de Ca (%)	41.82	53.79	53.07
Saturación de Mg (%)	5.73	17.11	18.28
Saturación de Na (%)	0.44	0.60	0.62
Saturación de K (%)	0.84	0.65	0.60
Saturación Total de Bases (%)	48.83	72.15	72.57
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)			
P ₂ O ₅	6.25	4.17	4.26
K ₂ O	73	28	21
(meq/100 ml de suelo)			
Ca	12.48	8.73	8.97
Mg	1.47	2.83	3.42

6.4.3 DISCUSION:

Estos suelos se clasificaron como Typic ustropepts por presentar las siguientes características: ya presentan desarrollo genético en sus horizontes, se encuentran en regiones subhúmedas y tropicales, tienen un régimen de humedad Ustico, a más de 15 cms. de profundidad, su saturación de bases es mayor del 50 %.

Estos suelos se incluyeron dentro de la clase VI_{es}, teniendo como limitantes ser muy superficiales, moderada susceptibilidad a la erosión, textura fina, moderadamente bien drenados, relieve ondulado, afloramiento rocoso en un 4 a 10 % de la superficie, la profundidad efectiva de las raíces es de 70 cms.

La capacidad total de intercambio es alto y el % de saturación de bases es muy alto, lo que hace que sean suelos químicamente activos, y propensos a ser lixiviados; debido al alto contenido de cationes cambiabiles de Calcio y Magnesio y deficiencia de Potasio las relaciones de Ca:K y Mg:K se encuentran con valores muy altos, lo que provoca una inhibición del Potasio para ser usado por las plantas. El Potasio y el Fósforo en los elementos asimilables están bajos lo que hace que la fertilización vaya dirigida a estos elementos.

Tomando en cuenta que la restricción principal de estos suelos es el afloramiento rocoso, se recomienda: desarrollar pastizales para su aprovechamiento en la ganadería y realizar plantaciones de árboles frutales y especies forestales. Es necesario llevar a cabo diferentes tipos de terrazas como individuales y de banco con base angosta, cultivos en contorno y adición de abonos verdes; siempre llevando a cabo una reforestación intensiva o una regeneración de la vegetación nativa para que el suelo no esté propenso a la erosión. Estos suelos son propicios para la siembra de árboles de cacao (Teobroma cacao), cítricos (Citrus - sp.), achiote (Bixa orellana), pimienta (Pimenta dioica) y hule (Hevea brasiliensis).

6.5 CONSOCIACION SEJUX: (A₂₂)

Estos suelos se ubican a una altura promedio de 120 metros sobre el nivel del mar, localizándose en el área de la comunidad de Sejux y el área Norte de la comunidad de Serraxic; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas Sedimentarias, el paisaje lo constituye una Terraza Antigua sin pedregosidad superficial, ubicada dentro del Gran Paisaje del Valle Coluvio-aluvial suavemente ondulado, se observan pendientes de 13 - 18 %; clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos muy superficiales, de textura fina, color café a café oscuro según el grado de humedad, de alto a bajo contenido de materia orgánica, moderada susceptibilidad a la erosión (en surcos y en cárcavas); moderadamente bien drenados, posee una capa de 1 cms. de materia orgánica en descomposición. Actualmente se utiliza para cultivos de maíz (Zea mays) y piña (Ananas comosus) principalmente; se encuentra en proceso de crecimiento ---- plantaciones de cacao (Theobroma cacao), cítricos(Citrus sp.), -- achiote (Bixa orellana) y papaya (Carica papaya), existiendo en forma aislada plantas de caña de azúcar (Sacharum officinarum) y camote (Hipomoea batata). De la vegetación natural la predominante es el corozo (Orbignya cohume), y especies de latifoliadas propias del trópico húmedo como ceibillo (Ceiba sp.) palo balsa (Ochroma agopus), y plumajillo (Schizolobium parahibum).

Esta consociación ocupa un área de 185.10 Has. equivalente a un 17.31 % del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Vertic haplustalfs

Orden:	Alfisoles
Sub-orden:	Ustalfs
Gran Grupo:	Haplustalfs
Sub-grupo:	Vertic haplustalfs

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase VI_{es} (teniendo como limitantes: moderada susceptibilidad a la erosión, muy superficiales).

6.5.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 12 cms. Color café grisáceo oscuro (2.5Y 4/2) en seco y café grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares, pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia dura, friable, adherente y plástica; lentamente permeable. pH de 6.10 ligeramente ácido; alto contenido de materia orgánica (6.810 %); abundante contenido de raicillas; límite gradual y ondulado.
- 12 - 36 cms. Color café a café oscuro (10YR 4/3) en seco y café oscuro (10YR 3/3) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares a prismática, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia dura, firme, adherente y plástica; lentamente permeable. pH de 5.74 medianamente ácido; alto contenido de materia orgánica (5.435 %); límite gradual y ondulado.
- 36 - 78 cms. Color café amarillento oscuro (10YR 4/6) en seco y café amarillento (10YR 6/4) en húmedo; textura arcillosa; estructura prismática, medianos, fuertemente desarrollada; consistencia dura, muy firme, adherente y muy plástica; muy lentamente permeable. pH de 6.25 ligeramente ácido; bajo contenido de materia orgánica (1.666 %); posee piedras de unos 6 cms. en proceso de intemperización.

+ 78 cms Roca caliza en proceso de intemperización.

R

6.5.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S		
Profundidad (cms)	0 - 12	12 - 36	36 - 78
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	51.60	62.06	48.33
Limo	31.53	24.97	29.54
Arena	16.87	12.97	22.13
pH	6.10	5.74	6.25
Materia Orgánica (%)	6.810	5.435	1.666
Densidad Aparente (gr/cm ³)	0.9707	1.0428	1.1307
Base Seca (%)	83.721	85.714	89.581
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo			
Cationes	58.49	57.27	55.00
Ca	47.42	50.05	48.21
Mg	9.53	6.09	6.31
Na	0.27	0.42	0.21
K	1.27	0.71	0.27
H	12.55	4.61	4.63
Relaciones			
Ca:Mg	4.97	8.22	7.64
Ca:K	37.34	70.49	178.56
Mg:K	7.50	8.58	23.37
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	71.04	61.88	59.63
Saturación de Ca (%)	66.75	80.88	74.14
Saturación de Mg (%)	13.41	9.84	10.58
Saturación de Na (%)	0.38	0.68	0.35
Saturación de K (%)	1.79	1.15	0.46
Saturación Total de Bases (%)	82.33	92.55	92.24
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)			
P ₂ O ₅	8.50	5.00	3.00
K ₂ O	108	63	15
(meq/100 ml de suelo)			
Ca	16.71	13.83	3.75
Mg	3.48	2.01	0.45

6.5.3 DISCUSION:

Son suelos muy superficiales, de textura fina, moderadamente bien drenados, moderada susceptibilidad a la erosión en surcos y laminar; tomando en cuenta lo anterior se han clasificado como clase VI_{es}.

Estos suelos se clasificaron como Vertic haplustalfs por -- presentar las siguientes características: la traslocación de la arcilla desde la parte superficial del perfil hasta una deposición en el horizonte inferior (Bt), con régimen de humedad Usticco, a los 78 cms. se encuentra roca caliza en grado de intemperización, tienden a agrietarse en un período durante el año.

La capacidad total de intercambio es alta, lo mismo el % de saturación de bases, lo que hace que el suelo sea químicamente -- activo, muy fértil y susceptible a ser lixiviado. Aunque el potasio cambiante está en un contenido aceptable, el contenido de Calcio y Magnesio es alto lo que puede provocar inhibición de éste elemento.

Por ser suelos de textura fina y lentamente permeables, se recomienda realizar la preparación de los terrenos en condiciones óptimas de humedad para evitar la formación de terrones, mullir bien el suelo para que se desarrollen mejor los cultivos, -- efectuar labranza mínima para evitar la compactación y agregar -- materia orgánica por medio de abonos verdes, para promover la -- formación de agregados e incrementar la fertilidad y la permeabilidad.

Con el fin de contrarrestar la erosión es necesario: llevar a cabo diferentes tipos de terrazas como individuales y de banco con base angosta y con desnivel, cultivos en contorno; siempre -- llevando a cabo una reforestación intensiva o una regeneración -- de la vegetación nativa para que el suelo no esté propenso a la erosión. Estos suelos son propicios para la siembra de árboles -- frutales de cacao (Teobroma cacao), cítricos (Citrus sp.), achio

te (Bixa orellana), pimienta (Pimienta dioica) y hule (Hevea brasiliensis).

6.6 CONSOCIACION CHAHAL: (A₃₁)

Estos suelos se ubican a una altura que va de 95 a 100 metros sobre el nivel del mar, y están localizados al Sur de la comunidad de Serraxic; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas sedimentarias; el paisaje lo constituye una Terraza Reciente, ubicada dentro del Gran paisaje de la Llanura Aluvial del río Chahal, se observan pendientes de 0 - 2 % con topografía plana; clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos superficiales, de textura fina, color café amarillento a café amarillento oscuro según su grado de humedad, de mediano contenido de materia orgánica, leve susceptibilidad a la erosión (laminar), escasamente drenado, el pH es neutro a medianamente ácido, el nivel freático en tiempo de lluvia se encuentra a 40 cms. de profundidad. Se explota con cultivos de maíz (Zea mays) y arroz (Oryza sativa) usando el método nómada o migratorio; algunas partes en el área Este de la unidad con pasto de corte, posee árboles en forma aislada de especies latifolias del trópico húmedo.

Ocupa un área de 79.86 Has. equivalente a 7.47 del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Typic tropaquepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Aquepts
Gran Grupo:	Tropaquepts
Sub-grupo:	Typic trópaquepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase III_{ws} (teniendo como limitantes: las inundaciones frecuentes en tiempo de lluvia y suelo superficial).

6.6.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 15 Color café oscuro (10YR 3/3) en seco y café muy oscuro
cms. (10YR 2/3) en húmedo; textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares, pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia ligeramente dura, friable, ligeramente adherente y plástica; permeable. pH de 6.85 neutro; alto contenido de materia orgánica (6.810 %), presenta concreciones de 2 mm de diámetro de color negro; alto contenido de raíces; límite gradual y plano.
- A_p
- 15 - 42 Color café amarillento (10YR 5/4) en seco y café amarillento oscuro (10YR 3/6) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares, pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia dura, friable, ligeramente adherente y plástica; lentamente permeable. pH de 6.62 neutro; mediano contenido de materia orgánica (2.345 %); límite gradual y plano.
- B₂₁
- 42 - 100 Color café amarillento (10YR 5/6) en seco y café amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; textura arcillosa; estructura bloques angulares, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia muy dura, muy firme, adherente y muy plástica; impermeable. pH de 5.65 medianamente ácido; bajo contenido de materia orgánica (1.245 %) posee manchas de un color amaranjado, destacadas y bruscas.
- B₂₂

6.6.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S		
Profundidad (cms)	0 - 15	15 - 42	42 - 100
Distribución de Partículas (%)			
Arcilla	32.90	45.40	49.63
Limo	37.86	27.77	29.72
Arena	29.24	26.83	20.65
pH	6.85	6.62	5.65
Materia Orgánica (%)	6.810	2.345	1.245
Densidad Aparente (gr/cm ³)	0.7873	1.1450	1.1207
Base Seca (%)	77.451	89.869	89.625
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo			
Cationes	62.73	33.78	33.75
Ca	49.41	22.57	18.56
Mg	11.74	10.30	14.66
Na	0.35	0.28	0.30
K	1.23	0.63	0.23
H	9.04	7.33	4.58
Relaciones			
Ca:Mg	4.21	2.19	1.27
Ca:K	40.17	35.83	80.70
Mg:K	9.54	16.35	63.74
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	71.77	41.11	38.33
Saturación de Ca (%)	68.84	54.91	48.42
Saturación de Mg (%)	16.36	25.05	38.25
Saturación de Na (%)	0.49	0.68	0.78
Saturación de K (%)	1.71	1.53	0.60
Saturación Total de Bases (%)	87.40	82.16	88.05
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)			
P ₂ O ₅	31.25	5.00	10.83
K ₂ O	120	113	24
(meq/100 ml de suelo)			
Ca	20.94	9.84	6.87
Mg	3.78	4.35	6.15

6.6.3 DISCUSION:

Estos suelos se clasificaron como Typic tropaquepts por presentar las siguientes características: poco desarrollo genético en sus horizontes, saturados con agua en algún período del año, están en la región tropical, un nivel freático dentro del metro superficial en alguna época del año.

Esta unidad de suelos se incluye en la clase de uso potencial III_{ws}, teniendo características como: suelos superficiales, de textura fina, nivel freático muy alto, escasamente drenado y la inundación en una época del año es bastante característica. - La profundidad efectiva de las raíces es de 65 cms.

Las relaciones Ca:K y Mg:K no están en los rangos aceptables, debido al alto contenido de Calcio y Magnesio y el bajo contenido de Potasio en los dos últimos horizontes; esto se debe a que suelos de origen Kárstico son ricos en cationes de Calcio y Magnesio.

Tomando en cuenta que en estos suelos existe fluctuación -- del nivel freático, se recomienda desarrollar especies vegetales que por sus características fisiológicas y por su sistema radicular, puedan prosperar bajo condiciones de mantos freáticos someros; establecer un sistema de drenaje tal, que permita el abatimiento de estos niveles hasta profundidades mayores de 1 metro.

Se recomienda cultivos que se adapten a pH ligeramente ácidos, excesos de humedad y suelos superficiales, tal como el arroz. Esta terraza posee frecuentes deposiciones de material aluvial, debido a las inundaciones frecuentes en época lluviosa. Lo característico del área es que en época seca queman el guamil para establecer los cultivos de arroz y maíz; es necesario realizar prácticas vegetativas como aplicación de abonos verdes, cultivos de cobertura y rotación de cultivos con pastos, maíz (Zea mays), arroz (oryza sativa) y frijol terciopelo (Stizolobium deeringianum).

6.7 CONSOCIACION EL BOSQUE: (A₃₂)

Esta unidad de suelo abarca alturas que van de 100 a 110 metros sobre el nivel del mar, localizándose en la parte Sur de la comunidad de Serraxic; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas Sedimentarias; el paisaje lo constituye una Terraza Sub-reciente ubicada dentro del Gran Paisaje de la llanura Aluvial del río Chahal, se observan pendientes de 0 - 3 % con topografía plana a casi plana, clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos poco profundos, de textura fina, color de café a café oscuro según su grado de humedad, de muy alto a muy bajo -- contenido de materia orgánica, leve susceptibilidad a la erosión (Laminar), imperfectamente drenado, el pH es neutro, el nivel -- freático en tiempo de lluvia se encuentra a 80 cms. de profundidad. Actualmente se usa para sembrar maíz y arroz, utilizando -- el método de agricultura migratoria o nómada, algunas áreas se -- utilizan como reserva forestal; posee en forma aislada pequeños cerros Kársticos en donde se encuentran árboles de explotación -- comercial como palo balsa (Ochroma agopus), madre cacao (Gliricidia sepium), caoba (Swietenia macrophyllak), santa maría (Calo -- phyllum brasiliensis), corozo (Orbignya cohume) y manaco (Scheelea preussii).

Esta consociación ocupa un área de 80.57 Has que es el equivalente al 7.54 % del total estudiado.

Taxonómicamente se clasifican como: Vertic tropaquepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Aquepts
Gran Grupo:	Tropaquepts
Sub-grupo:	Vertic tropaquepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de -- la clase III_{ws} (teniendo como limitantes el alto nivel freático y suelo poco profundo).

6.7.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 18 Color café grisáceo (2.5Y 5/2) en seco y café grisáceo
cms. muy oscuro (2.5Y 3/2) en húmedo; textura franco arcil-
A_p llosa; estructura bloques subangulares, medianos, dé-
bilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura,
firme, ligeramente adherente y ligeramente plástica; -
permeable. pH de 7.05 neutro; alto contenido de mate-
ria orgánica (6.810 %), el contenido de raicillas es -
abundante; límite neto y plano.
- 18 - 36 Color entre café y café oscuro (10YR 4/3) en seco y --
cms. gris parduzco muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura
B₂₁ arcillosa; estructura bloques angulares, pequeños, mo-
deradamente desarrollados; consistencia dura, firme, -
adherente y plástica; lentamente permeable. pH de ---
6.81 neutro; mediano contenido de materia orgánica ---
(3.437 %), presenta concreciones de 1 a 2 mm de diáme-
tro de color negro en un 2 %; límite gradual y plano.
- 36 - 68 Color entre café y café oscuro (10YR 4/3) en seco y ca
cms. fé oscuro (10YR 3/3) en húmedo; textura arcillosa; es-
B₂₂ tructura prismática, grnades, fuertemente desarrolla-
dos; consistencia muy dura, extremadamente firme, muy
adherente y muy plástica; muy lentamente permeable. -
pH de 6.45 ligeramente ácido; mediano contenido de ma-
teria orgánica (2.257 %), presenta manchas de color a-
naranjado, pocas, pequeñas, indistintas y netas; lími-
te neto y ondulado.
- 68 - 100 Color café oscuro (7.5YR 4/6) en seco y entre café y -
cms. café oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo; textura arcillosa;
C estructura prismática, medianos, fuertemente desarro-
llados; consistencia muy dura, muy firme, adherente y
muy plástica; muy lentamente permeable. pH de 6.99 --
neutro; bajo contenido de materia orgánica (1.234 %).

6.7.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS		H O R I Z O N T E S			
Profundidad (cms)		0 - 18	18 - 36	36 - 68	68 - 100
Distribución de Partículas (%)					
Arcilla		36.54	67.70	78.54	81.56
Limo		29.46	19.11	11.99	8.23
Arena		34.00	13.19	9.47	10.21
pH		7.05	6.81	6.45	6.99
Materia Orgánica (%)		6.810	3.437	2.257	1.234
Densidad Aparente (gr/cm ³)		0.6426	0.9899	1.0192	1.1272
Base Seca (%)		76.847	83.314	84.925	89.012
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo					
Cationes		72.12	54.14	44.88	32.98
Ca		62.72	44.48	36.34	24.78
Mg		8.21	8.76	7.82	7.66
Na		0.50	0.40	0.31	0.28
K		0.69	0.50	0.41	0.26
H		0.00	3.42	10.79	9.24
Relaciones					
Ca:Mg		7.64	5.08	4.65	3.23
Ca:K		90.90	88.96	88.64	95.31
Mg:K		11.90	17.52	19.07	29.46
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)					
		71.57	57.56	55.67	42.22
Saturación de Ca (%)		87.63	77.28	65.28	58.69
Saturación de Mg (%)		11.47	15.22	14.05	18.14
Saturación de Na (%)		0.70	0.69	0.56	0.66
Saturación de K (%)		0.96	0.87	0.74	0.62
Saturación Total de Bases (%)		100.00	94.06	80.63	78.11
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)					
P ₂ O ₅		7.50	2.08	2.29	3.00
K ₂ O		28	15	18	15
(meq/100 ml de suelo)					
Ca		24.18	3.48	15.21	10.35
Mg		0.45	0.10	0.42	0.33

6.7.3 DISCUSION:

Esta unidad de suelos se incluyó en la clase de uso potencial III_{ws}, por poseer poca profundidad, textura fina, imperfectamente drenados, sufre encharcamientos en los meses de más lluvia, pero en forma esporádica, leve susceptibilidad a la erosión (laminar y en surcos), posee una capa de 2 cms. de materia orgánica en descomposición, el drenaje interno es lento, la profundidad efectiva de las raíces es de 72 cms.

Estos suelos se clasificaron como Vetic tropaquepts, por tener las siguientes características: ya presentan desarrollo genético en sus horizontes, saturado con agua en algún período del año, un nivel freático dentro del metro superficial en alguna época del año, estos suelos se encuentran localizados en zonas tropicales, tienden a agrietarse en la época seca.

El contenido de calcio y magnesio es alto y el potasio está bajo lo que da el indicio de ser un suelo calizo y que puede haber inhibición del Potasio; además existir problemas de altas presiones osmóticas. Los elementos asimilables potasio, Fósforo y Magnesio están bajos lo que hace que la fertilización vaya dirigida a estos elementos.

Por los excesos de agua que un tiempo prolongado tiene, se recomienda: desarrollar cultivos que se adapten a las inundaciones periódicas, diseñar terrazas con desagüe superficial, construir canales de desvío para cambiar la dirección de los escurrimientos superficiales y encauzarlos hacia salidas naturales, y establecer un sistema de drenaje superficial para eliminar los excedentes de agua si las condiciones del terreno lo permiten.

Con prácticas de conservación de suelos como cultivos en fajas, siembra en contorno, se puede utilizar en buena forma para cultivos anuales como maíz (Zea mays) y arroz (Oryza sativa); de jando con la cubierta forestal en las áreas en donde es imposible cultivar. Se recomienda establecer prácticas como aplicación de abonos verdes y rotación de cultivos.

6.8 CONSOCIACION SERRAXIC: (A₃₃)

Estos suelos se ubican a una altura promedio de 125 metros sobre el nivel del mar; localizándose en la parte Sur de las comunidades de Sejux y Serraxic; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas Sedimentarias, el Paisaje lo constituye una Terraza Antigua, ubicada dentro del Gran Paisaje de la Llanura Aluvial del río Chahal, se observan pendientes de 10 - 15 % con topografía ligeramente ondulada; clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos superficiales, textura fina, color café amarillento a café amarillento oscuro según su grado de humedad, mediano contenido de materia orgánica, moderada susceptibilidad a la erosión (laminar y en surcos), moderadamente bien drenados, pH de medianamente ácido a neutro. Actualmente se explota con cultivos de maíz y pequeñas plantaciones de piña (Ananas comosus) chile (Capsicum caraciforme) y frijol (Phaseolus vulgaris); en forma aislada existen plantas de naranja (Citrus aurantium), limón (Citrus limon) y musáceas (Musa sp.), en toda la unidad se encuentran plantas de corozo (Orbignya cohume) y de platanillo (Musa sp.), y árboles como la ceiba (Ceiba pentandra), plumajillo (Schizolobium parahibum) y palo balsa (Ochroma agopus).

Esta consociación ocupa un área de 167.99 Has que representa el 15.71 % del área total estudiada.

Taxonómicamente se clasifican como: Vertic ustropepts

Orden:	Inceptisoles
Sub-orden:	Tropepts
Gran Grupo:	Ustropepts
Sub-grupo:	Vertic ustropepts

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase VI_{es} (teniendo como limitantes: moderada susceptibilidad a la erosión y suelo superficial).

6.8.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 9 Color café grisáceo (10YR 5/2) en seco y café grisáceo
cms oscuro (10YR 4/2) en húmedo; textura arcillosa; estruc-
A₁₁ tura bloques, pequeños, moderadamente desarrollados; -
consistencia ligeramente dura, friable, adherente y --
plástica; lentamente permeable. pH de 5.90 medianamen-
te ácido; alto contenido de materia orgánica (6.810%),
abundante raicillas; límite neto y ondulado.
- 9 - 22 Color café amarillento (10YR 5/4) en seco y café ama--
cms. rillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; textura arcillo-
A₁₂ sa; estructura bloques angulares, medianos, moderada--
mente desarrollados; consistencia dura, friable, adhe-
rente y muy plástica; lentamente permeable. pH de ---
5.85 medianamente ácido; mediano contenido de materia
orgánica (2.015 %); límite gradual y ondulado.
- 22 - 66 Color café amarillento (10YR 5/6) en seco y café amari-
cms. llento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; textura arcillosa;
B₂₁ estructura bloques angulares a prismática, medianos, -
fuertemente desarrollados; consistencia extremadamente
dura, firme, adherente y muy plástica; muy lentamente
permeable. pH de 6.34 ligeramente ácido; mediano con-
tenido de materia orgánica (2.297 %); límite gradual
e interrumpido.
- 66 - 100 Color café (7.5YR 5/8) en seco y café oscuro (7.5YR --
cms. 3/2) en húmedo; textura arcillosa; estructura prismáti-
C₁ ca, medianos, fuertemente desarrollados; consistencia
extremadamente dura, muy firme, adherente y muy plásti-
ca; muy lentamente permeable. pH de 7.58 medianamente
alcalino; mediano contenido de materia orgánica (2.151
%); presencia de carbonatos; manchas de color anaranja-
do, medianas, destacadas y bruscas.

6.8.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERÍSTICAS		H O R I Z O N T E S			
Profundidad (cms)		0 - 9	9 - 22	22 - 66	66 - 100
Distribución de Partículas (%)					
Arcilla		53.19	58.50	66.99	62.23
Limo		29.09	28.21	23.96	26.26
Arena		17.72	13.29	9.05	11.51
pH		5.90	5.85	6.34	7.58
Materia Orgánica (%)		6.810	2.015	2.297	2.151
Densidad Aparente (gr/cm ³)		0.8273	1.0382	1.0027	1.0603
Base Seca (%)		83.856	86.493	84.793	84.527
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo					
Cationes		59.56	55.93	51.89	65.62
Ca		49.49	48.83	45.90	60.53
Mg		8.71	6.49	5.30	4.60
Na		0.39	0.24	0.31	0.21
K		0.97	0.37	0.38	0.28
H		14.47	5.49	13.41	5.04
Relaciones					
Ca:Mg		5.68	7.52	8.66	13.16
Ca:K		51.02	131.97	120.79	216.18
Mg:K		8.98	17.54	13.95	16.43
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)					
		74.03	61.42	65.30	70.66
Saturación de Ca (%)		66.85	79.50	70.29	85.66
Saturación de Mg (%)		11.77	10.57	8.12	6.51
Saturación de Na (%)		0.53	0.39	0.47	0.30
Saturación de K (%)		1.30	0.60	0.58	0.40
Saturación Total de Bases (%)		80.45	91.06	79.46	92.87
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)					
P ₂ O ₅		9.75	4.17	4.17	3.00
K ₂ O		80	51	30	28
(meq/100 ml de suelo)					
Ca		14.97	2.73	13.83	29.04
Mg		2.83	0.45	2.10	2.01

6.8.3 DISCUSION:

Los suelos de esta unidad están clasificados en la clase de uso potencial en VI_{es}, teniendo como limitantes: moderadamente susceptibles a la erosión, poca profundidad, topografía ligeramente ondulada, textura fina, moderadamente bien drenados, posee un 1 a 4 % de afloramiento rocoso y un 0.1 % de piedra en la superficie, la profundidad efectiva de las raíces es de 70 cms.

Estos suelos se clasificaron como Vertic ustropepts por presentar las siguientes características: suelos que ya tienen desarrollo genético en sus horizontes, se encuentran en regiones subhúmedas, tienen un régimen de humedad Ustico, más del 50 % de saturación de bases en todo el perfil y tienden a agrietarse en tiempo seco.

La capacidad total de intercambio es alta (químicamente activos) y el porcentaje de saturación de bases es muy alta lo que hace que sean suelos fértiles, que aportan nutrientes a las plantas y susceptibles a ser lixiviados; los contenidos de cationes intercambiables de Calcio y Magnesio están en cantidades muy altas, no así el Potasio que se encuentra bajo, lo que da indicio que su material parental es de origen Kárstico, existiendo evidencia de carbonatos de calcio a una profundidad de 60 cms. Los contenidos de Fósforo y Potasio de los elementos asimilables se encuentran bajos, siendo dirigida la fertilización a estos elementos.

Siendo suelos con topografía ligeramente ondulada y superficiales, es necesario llevar a cabo terrazas de banco con desnivel, cultivos en contorno y adición de abonos verdes; siempre llevando a cabo una reforestación intensiva o una regeneración nativa para que el suelo no esté propenso a la erosión. Se recomienda sembrar árboles frutales como: cacao (Teobroma cacao), cítricos (Citrus sp.), achiote (Bixa orellana), pimienta (Pimenta dioica) y hule (Hevea brasiliensis).

6.9 CONSOCIACION LA MONTANA: (A₄₁)

Su altitud va de 120 a 200 metros sobre el nivel del mar y se localiza en la parte Sur de Sejux y Serraxic; fisiográficamente pertenecen a las tierras Altas Sedimentarias; el Paisaje lo constituye Cimas escarpadas, ubicadas dentro del Gran Paisaje de las Estribaciones de la Sierra de Chamá; se observa pendientes de 25 - 55 % y aveces mayores de 55%, con topografía montañosa; clima cálido e invierno benigno, muy húmedo y sin estación seca bien definida; están ubicados sobre material de origen geológico Kárstico, precipitación promedio anual de 2,587.2 mm. y una temperatura media anual de 25.5° C.

Son suelos muy superficiales, de textura mediana a fina, -- color café amarillento oscuro a café oscuro según su grado de -- humedad, alto contenido de materia orgánica, severa susceptibilidad a la erosión (en surcos y cárcavas); moderadamente bien drenados, el pH va de ligeramente ácido a neutro. Actualmente no se utiliza para la explotación de cultivos; solamente se usa para reserva forestal y en donde existen diversidad de orquídeas, además se encuentran corozos (Orbignya cohume), platanillo (Musa sp.), san juan (Vochysia hondurensis), caoba (Swietenia macrophylla), madre cacao (Gliricidia sepium), conacaste (Enterolobium cyclocarpum), santa maría (Calophyllum brasiliensis), cortez --- (Tabebuia palmieri) y cushín (Inga sp.).

Esta consociación ocupa un área de 105.77 has. que equivale a un 9.89 % del área total.

Taxonómicamente se clasifican como: Lithic troorthents

Orden:	Entisol
Sub-orden:	Orthents
Gran Grupo:	Troorthents
Sub-grupo:	Lithic troorthents

Según clasificación de uso potencial, estos son suelos de la clase VIII_s (teniendo como principales limitantes que son -- suelos muy superficiales, afloramiento rocoso y pendiente muy -- pronunciada).

6.9.1 DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO:

- 0 - 19 Color café oscuro (10YR 3/3) en seco y gris parduzco -
 cms. muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura franco arcil-
 A₁₁ llo limosa; estructura bloques subangulares, media---
 nos, débilmente desarrollados; consistencia ligeramen-
 te dura, friable, ligeramente adherente y plástica; --
 permeable. pH de 6.17 ligeramente ácido; alto conteni-
 do de materia orgánica (6.810 %); límite neto y plano.
- 19 - 42 Color café amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco y ca-
 cms. fé oscuro (10YR 3/3) en húmedo; textura arcillosa; es-
 B₂₁ tructura columnar, medianos, fuertemente desarrollados
 consistencia extremadamente dura, muy firme, adherente
 y muy plástica; lentamente permeable. pH de 6.76 neu-
 tro; alto contenido de materia orgánica (5.154 %); pre-
 senta concreciones de 2 mm de diámetro de color negro,
 pocas e indistintas; existe roca caliza en el horizon-
 te.
- + 42 cms Material calizo (roca madre).

R

6.9.2 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PREFIL REPRESENTATIVO:

CARACTERISTICAS	H O R I Z O N T E S	
	0 - 19	19 - 42
Profundidad (cms)		
Distribución de Partículas (%)		
Arcilla	38.76	82.68
Limo	47.45	10.76
Arena	13.79	6.56
pH	6.17	6.76
Materia Orgánica (%)	6.810	5.154
Densidad Aparente (gr/cm ³)	0.7890	0.9567
Base Seca (%)	78.641	81.797
Cationes Cambiables en meq/100 gr de suelo		
Cationes	54.17	51.44
Ca	47.57	48.78
Mg	5.43	2.00
Na	0.69	0.35
K	0.48	0.31
H	16.87	10.21
Relaciones		
Ca:Mg	8.76	24.39
Ca:K	99.10	157.35
Mg:K	11.31	6.45
Capacidad Total de Intercambio (meq/100 gr de suelo)	71.04	61.65
Saturación de Ca (%)	66.96	79.12
Saturación de Mg (%)	7.64	3.25
Saturación de Na (%)	0.97	0.57
Saturación de K (%)	0.68	0.50
Saturación Total de Bases (%)	76.25	83.44
Elementos Asimilables (Microgramos/ml)		
P ₂ O ₅	4.17	6.25
K ₂ O	16	43
(meq/100 ml de suelo)		
Ca	3.99	21.21
Mg	0.42	1.00

6.9.3 DISCUSION:

Estos suelos se clasificaron como Lithic troorthents por presentar las siguientes características: presentan poca evolución que no les ha permitido desarrollarse por la posición geomorfológica, principalmente están desarrollados en superficies erosionables pudiendo ser de tipo pedológico, como también inducida por el hombre, se encuentran localizados en áreas intertropicales, y a 42 cms. de profundidad en el perfil se encuentra roca caliza.

Tomando en cuenta que son suelos muy superficiales, de textura media a fina, a una profundidad de 42 cms. existe roca caliza, moderadamente bien drenados, pendientes fuertes y las exposiciones de lecho rocoso cubren del 50 al 90 % de la superficie, se clasificaron como clase VIII_s.

La capacidad total de intercambio es muy alta y el porcentaje de saturación de bases es alto; lo que nos da un suelo muy fértil. El contenido de Calcio es alto y el Potasio es bajo, dando relaciones de Ca:K y Ca:Mg muy altas, lo que provoca un mayor uso por las plantas del Calcio formándose hajas muy duras por el alto contenido de éste elemento en las plantas. Los elementos asimilables se encuentran bajos, debido al constante proceso de lixiviación que sufren. Al no ser utilizados estos suelos en la agricultura, el contenido de materia orgánica en todo el perfil se encuentra alto, existiendo solamente procesos de lixiviación.

Por el alto por ciento de afloramiento rocoso que poseen y las pendientes muy pronunciadas que existen, se recomienda que se dediquen al desarrollo de la flora y la fauna silvestre.

VII. CONCLUSIONES

1. Se clasificaron los suelos según su uso potencial en clase III a las consociaciones El Campo (A_{11}), Chahal (A_{31}) y El Bosque (A_{32}) que hacen un área de 221.20 Has; en clase IV - a la consociación Chiyú (A_{13}) con un área de 169.08 Has; en la clase VI a las consociaciones Las Conchas (A_{21}), Sejux - (A_{22}), Serraxic (A_{33}) y El Cerrito (A_{12}) que hacen un área de 573.19 Has. y en la clase VIII a la consociación La Montaña (A_{41}) con un área de 105.77 Has. De acuerdo a la clasificación taxonómica de suelos, se estableció que son tres los órdenes que cubren el área estudiada, siendo el orden - Inceptisol el que predomina y cubre el 72.80 % de los suelos, el orden Alfisol cubre 17.31 % y el orden Entisol cubre 9.89 %; los sub-grupos encontrados son: Vertic ustropepts, Typic ustropepts, Vertic tropaquepts, Typic tropaquepts, Vertic haplustalfs y Lithic troorthents.
2. En general estos suelos se caracterizan por:
 - a) Poseer una topografía plana en un 40 %, ligeramente ondulada en un 50 % y quebrada en un 10 %, superficiales a - muy superficiales, donde se manifiestan texturas finas, alto contenido de materia orgánica, leve a moderada susceptibilidad a la erosión, poseen drenaje de moderado a escasamente drenado, con alto nivel freático (en algunas consociaciones), pH va de fuertemente ácido a neutro. - Los subsuelos se caracterizan por ser duros, bien estructurados, con alto porcentaje de arcilla; afloramiento rocoso en las consociaciones Chiyú y Las Conchas.
 - b) El comportamiento químico de estos suelos, se traduce en altos C.T.I. y altos porcentajes de saturación de bases, de esta manera se les cataloga como suelos muy fértiles, que aporta nutrientes a las plantas, la fertilización -- con abonos químicos es difícil y susceptibles a ser lixiados. Los contenidos de Calcio y Magnesio en cationes cambiables se encuentran altos y el Potasio está bajo, -

esto se debe a que son suelos de origen calizo en donde abunda los elementos Calcio y Magnesio, existiendo una inhibición marcada hacia el Potasio, lo que puede provocar deficiencia de este elemento en las plantas; generalmente los elementos asimilables Fósforo, Potasio y Magnesio se encuentran bajos, debido a que las altas precipitaciones que hay en el área provoca que estos elementos sean lixiviados y lavados, la cantidad de materia orgánica hace que se mantenga los cationes del suelo, pero con el transcurso del tiempo puede que estos cationes cambiables también sean lixiviados; en las consociaciones de El Campo, El Cerrito y Chiyú es necesario llevar a cabo encalados para aumentar la reacción del suelo y hacer más disponible los elementos a las plantas.

3. Las áreas que presentan las mejores posibilidades para uso agrícola intensivo son El Campo, Chahal y El Bosque. Actualmente se está incrementando la siembra de cultivos permanentes como cítricos, cacao y achiote en las consociaciones Las Conchas y Sejux. Los suelos de las comunidades son explotados principalmente por el cultivo de maíz, seguido en su orden por el cultivo de arroz; encontrándose localizados en la mayoría de las consociaciones, excepto en La Montaña; esto se debe al tipo de agricultura nómada que practican.
4. Es notoria la gran deforestación que se ha llevado a cabo en el área, lo que hace necesario una reforestación o dar las condiciones necesarias para una regeneración natural de las especies nativas de la región. Se determinó que la consociación La Montaña es propicia para reserva forestal.
5. El área en estudio, está en proceso acelerado de deterioro ambiental, sobre todo en cuanto a sus recursos naturales se refiere, los cuales se están perdiendo en forma irreversible. Este deterioro es derivado de la aplicación de política.

cas inadecuadas para la ocupación de la zona, así como de la aplicación de tecnología inapropiada para el uso de estos recursos. Estas acciones han traído como consecuencia la pérdida del bosque, la pérdida de la materia orgánica y nutrientes del suelo, y como consecuencia de ello el deterioro de la calidad de la vida.

6. Se evidencia la falta de asistencia técnica apropiada para la región; lo que conlleva a un desconocimiento de prácticas para un mejor uso y conservación del suelo.

VIII. RECOMENDACIONES:

1. Realizar las prácticas de manejo y conservación siguientes: en las consociaciones El Campo, Chahal y El Bosque debe --- practicarse la siembra en contorno o en fajas al contorno, cultivos de cobertura y aplicación de abonos verdes, sembrar plantas de sistema radicular poco profundo como maíz, arroz y pastos especialmente. En las otras áreas, excepto en La Montaña utilizar terrazas de banco con desnivel, terrazas individuales y acequias de ladera, realizar reforestaciones y una regeneración de la vegetación natural.
2. Como estos suelos son de gran plasticidad, baja permeabilidad, alta capacidad de retención de humedad, de posible compactación, buena fertilización y pH relativamente ácidos, - se recomienda: realizar la preparación de los terrenos en condiciones óptimas de humedad para evitar la formación de terrones y mullir bien el suelo para que se desarrollen mejor los cultivos; efectuar labranza mínima para evitar la compactación del suelo; agregar materia orgánica por medio de abonos verdes y estiercoles, para promover la formación de agregados e incrementar la fertilidad y la permeabilidad en esta clase de suelos; proporcionar un sistema de drenaje que mejore las características de aireación y permeabilidad, especialmente cuando se presenta inundaciones frecuentes, como en las consociaciones Campo, Chahal y El Bosque.

3. Un porcentaje bastante alto del área tiene vocación forestal (Las Conchas, Sejux, Serraxic, El Cerrito y La Montaña) la cual debe mantenerse y desarrollarse con planes de reforestación y protección forestal, con el objeto de minimizar el grave daño ambiental que sucede al sustituir el bosque por áreas cultivadas; máxime estando en un área Kárstica la cual tiene un proceso degradativo bastante rápido.
4. Es necesario sembrar cultivos permanentes en las consociaciones El Cerrito, Las Conchas, Sejux y Serraxic; ya que es tos logran preservar en mejor forma el suelo de las clases determinadas. Se debe orientar a los campesinos a la siembra y mantenimiento de estos cultivos, especialmente en lo que se refiere a cacao, achiote, cítricos, pimienta y hule.
5. La rotación sistemática de cultivos de diferente desarrollo radicular, aportación de nutrientes y requerimiento de estos, tales como: pastos, maíz, arroz y frijol terciopelo; -- 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.
6. Efecutar una extensión agrícola más profunda, a través de -- la cual se pueda elevar el nivel tecnológico productivo; -- además que el campesino obtenga conocimientos útiles sobre el aprovechamiento y preservación de los recursos naturales de la región. La asistencia técnica por parte de instituciones del Sector Público Agrícola, debe ser fortalecida -- con buena asistencia financiera y crediticia.

IX. BIBLIOGRAFIA:

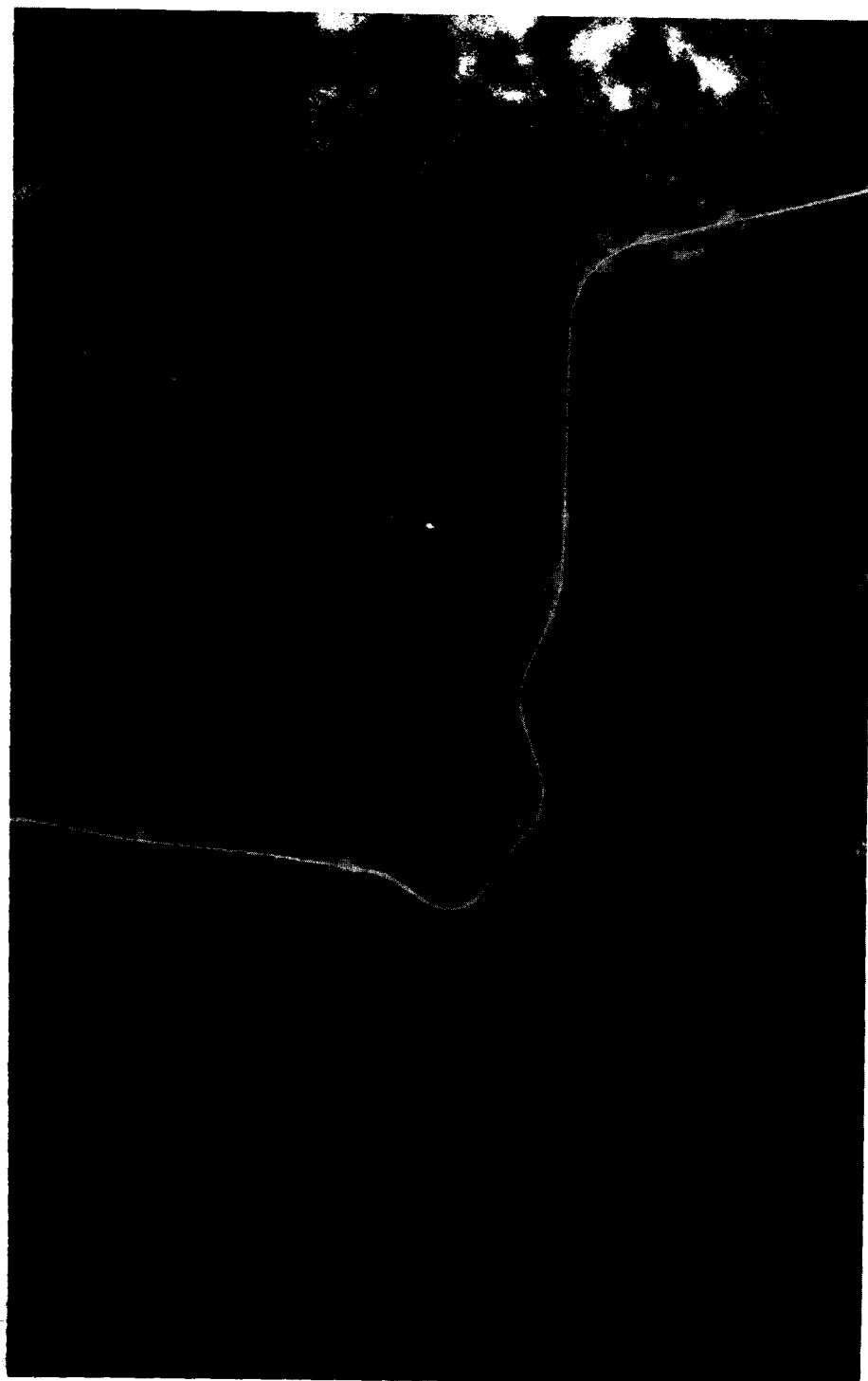
1. AROCHA HERNANDEZ, F. R. Mapeo y clasificación a nivel de semidetalle de los suelos de la comunidad Tamagás Creek, sector - A, Livingston, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1983. 44 p.
2. BORNEMISZA, E. Y ALVARADO, A. Manejo de suelos en la América -- Tropical. Costa Rica, North Carolina State University, --- 1980. 582 p.
3. CORTEZ LOMBANA, A. Taxonomía de suelos. Bogotá, Colombia, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1976. 471 p.
4. GONZALEZ FIGUEROA, A. R. Mapeo y clasificación a nivel de semidetalle de los suelos de la comunidad de Chiquibul, Chisec, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de - San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 60 p.
5. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA - E HIDROLOGIA. Tarjetas de datos climáticos, estación Santa María Cahabón, Alta Verapaz. Guatemala, 1977 - 1982.
6. _____ INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1977. 52 p.
7. _____ Hojas cartográficas Chacalté No. 2363 IV y Searranx -- No. 2363 III. Guatemala, s.f. escala 1:50,000.
8. _____ INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. Estudio de reconocimiento de suelos de las comunidades de Serraxic, Sejux y Las Conchas, Chahal, Alta Verapaz. Guatemala, ---- 1980. 10 p.
9. _____ REGISTRO DE LA PROPIEDAD E INMUEBLE, ZONA CENTRAL. Libro de Transformación Agraria. No. 61, folio 23, finca -- 14,767.
10. HOLDRIDGE, L. R. 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 Jícaro, San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San -- Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 65 p.

12. LUNA PAZ, J. C. Levantamiento a nivel detallado de los suelos de la aldea Las Pilas, en el municipio de Retalhuleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 121 p.
13. MANUAL DE conservación de suelo y agua. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, 1977. 584 p.
14. MONTROYA, A. Fotelectura, fotointerpretación, edafología y clasificación de tierras para cursos de catastro. Bogotá, Colombia, Ministerio de Obras Públicas/Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1974. 73 p.
15. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Guía para la descripción de perfiles de suelos. 1966. 29 p.
16. ORTIZ VILLANUEVA, B. Y ORTIZ SOLORIO, C. S. Edafología. México, Universidad Autónoma Chapingo, 1980. 331 p.
17. PERDOMO, R. Y HAMPTON, H. E. Ciencia y tecnología del suelo. - Guatemala, Universidad de San Carlos, 1970. 366 p.
18. SANCHEZ, P. A. Suelos del trópico, características y manejo. - Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 660 p.
19. SIMMONS, C. S., TARANO, J. M. Y PINTO, J. H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
20. TAGE, M. Un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso para tierras marginales. Tegucigalpa, Honduras, s.e., 1977. 37 p.
21. TAXONOMIA DE suelos; un sistema básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimientos de suelos. - Traducido por Walter Luzio Leighton. Washington, U. S., - Soil Management Support Services, 1982. 265 p.

Patrucco



A N E X O S

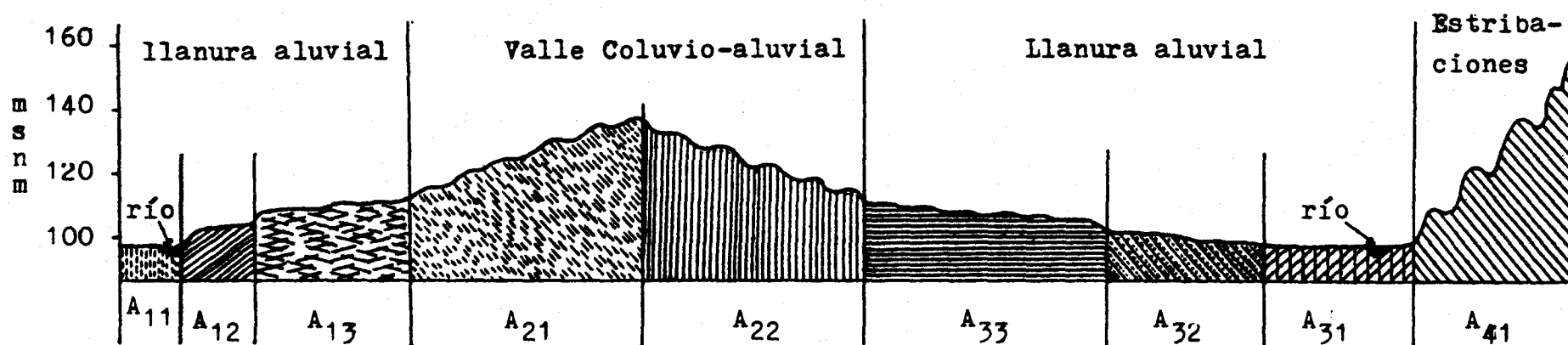


K en FPM	> 150	79 - 150	< 79
Ca en meq/100 ml	> 12	10 - 12	< 10
Mg en meq/100 ml	> 3	2 - 3	< 2

FUENTE: MARIN, E. J. Definiciones y parámetros de variables edafológicas. Managua, Nicaragua, s.e., 1979.

69 p.

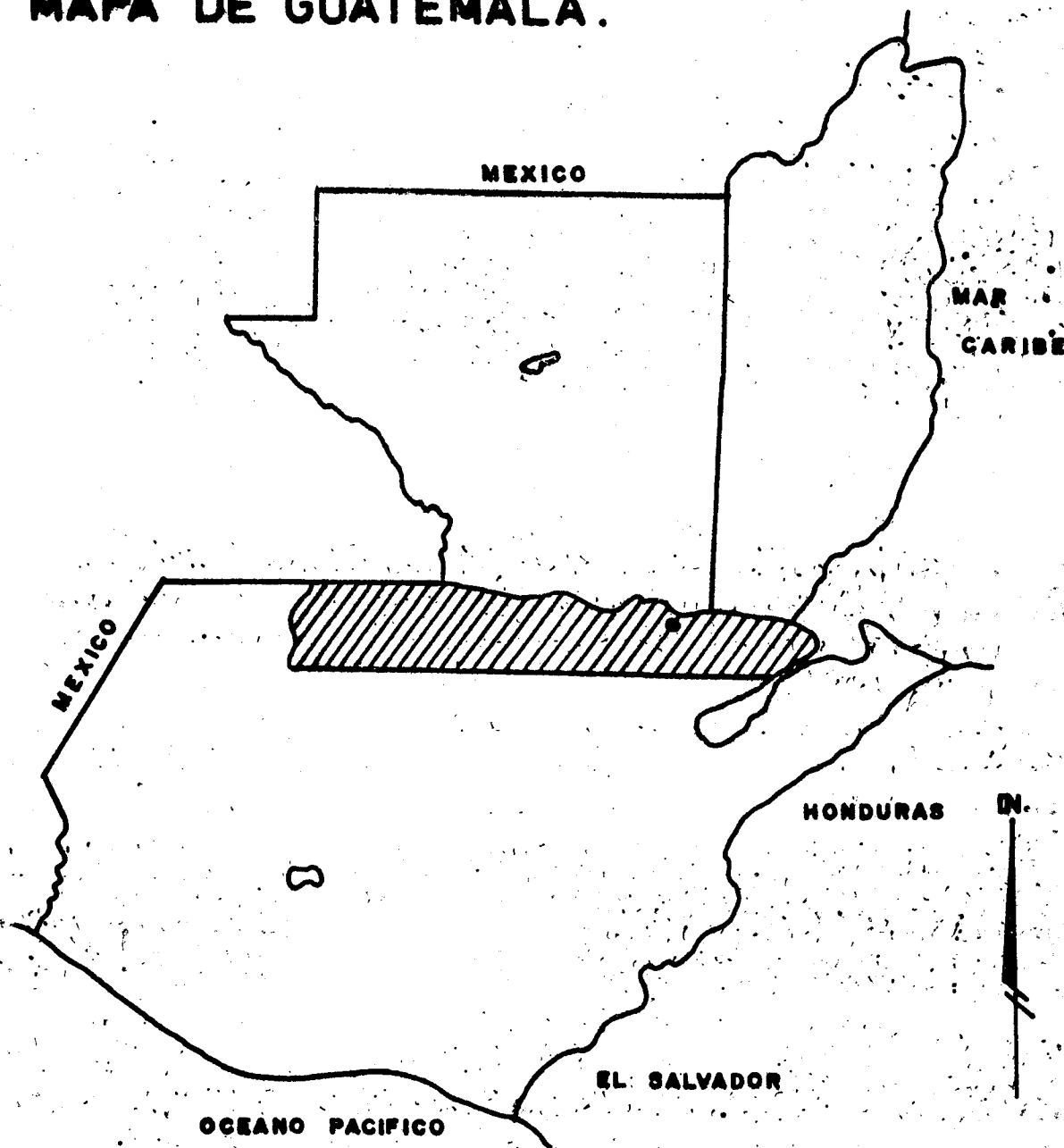
**CORTE LONGITUDINAL DEL SUELO DE LAS COMUNIDADES DE SERRAXIC, SEJUX
Y LAS CONCHAS; CHAHAL, ALTA VERAPAZ.**



DESCRIPCION

GRANDES PAISAJES	PAISAJES	CONSOCIACION	SIMB.
LLANURA ALUVIAL DEL RIO CHIU	Terraza Reciente	El Campo	A11
	Terraza Sub-reciente	El Cerrito	A12
	Terraza Antigua	Chiyú	A13
VALLE COLUVIO-ALUVIAL SUAVEMENTE CNDULADO	Terraza Antigua con pedregos.	Las Conchas	A21
	Terraza Antigua sin pedregos.	Sejux	A22
LLANURA ALUVIAL DEL RIO CHAHAL	Terraza Reciente	Chahal	A31
	Terraza Sub-reciente	El Bosque	A32
	Terraza Antigua	Serraxic	A33
ESTRIBACIONES DE LA SIERRA DE CHAMA	Colinas con cimas escarpadas	La Montaña	A41

LOCALIZACION DE LAS COMUNIDADES DE SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS EN EL MAPA DE GUATEMALA.



REFERENCIAS:



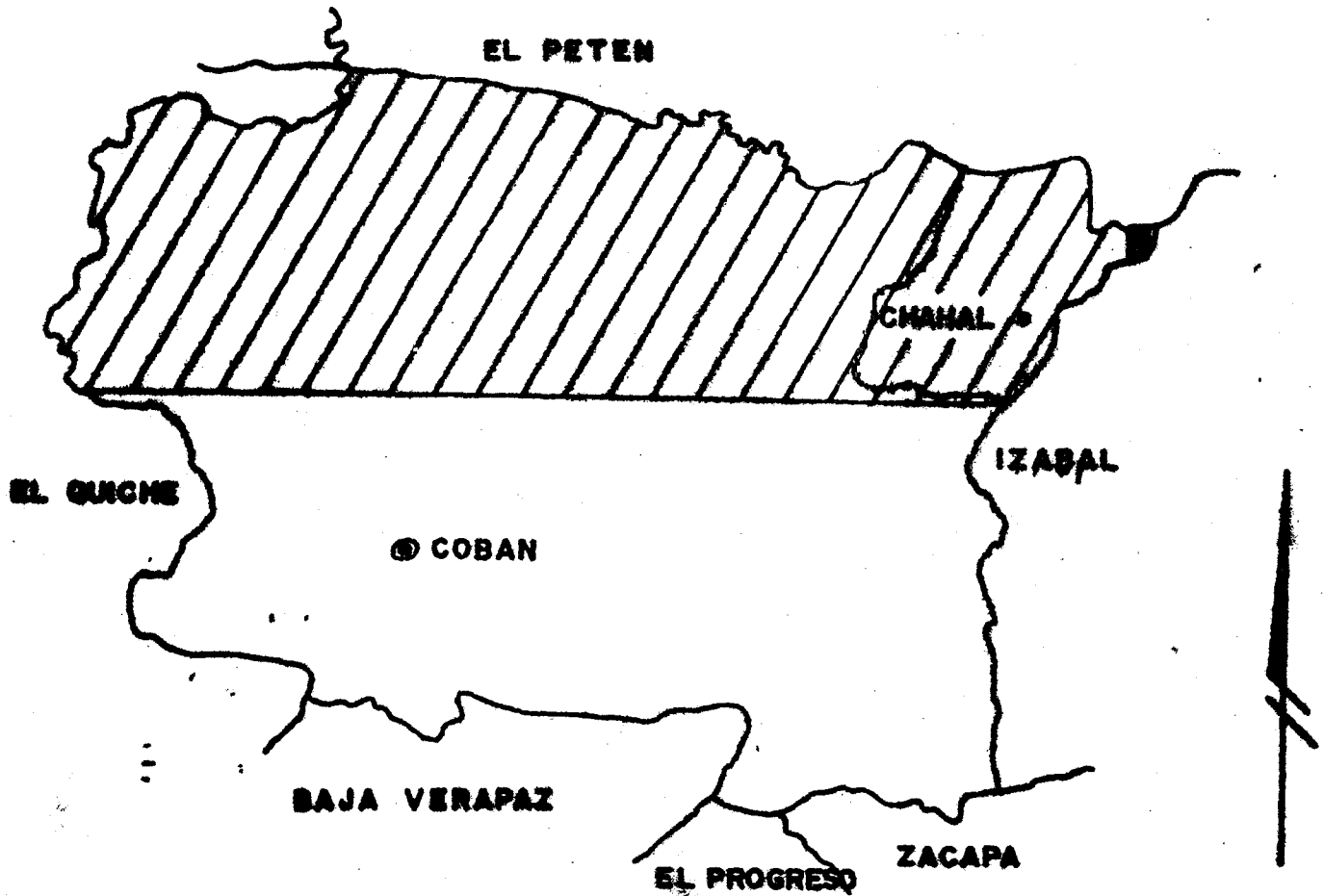
FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE



COMUNIDADES DE SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS

ESCALA 1:3,000,000

MAPA DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ: LOCALIZACION DE LAS COMUNIDADES DE SERRAXIC, SEJUX Y LAS CONCHAS.

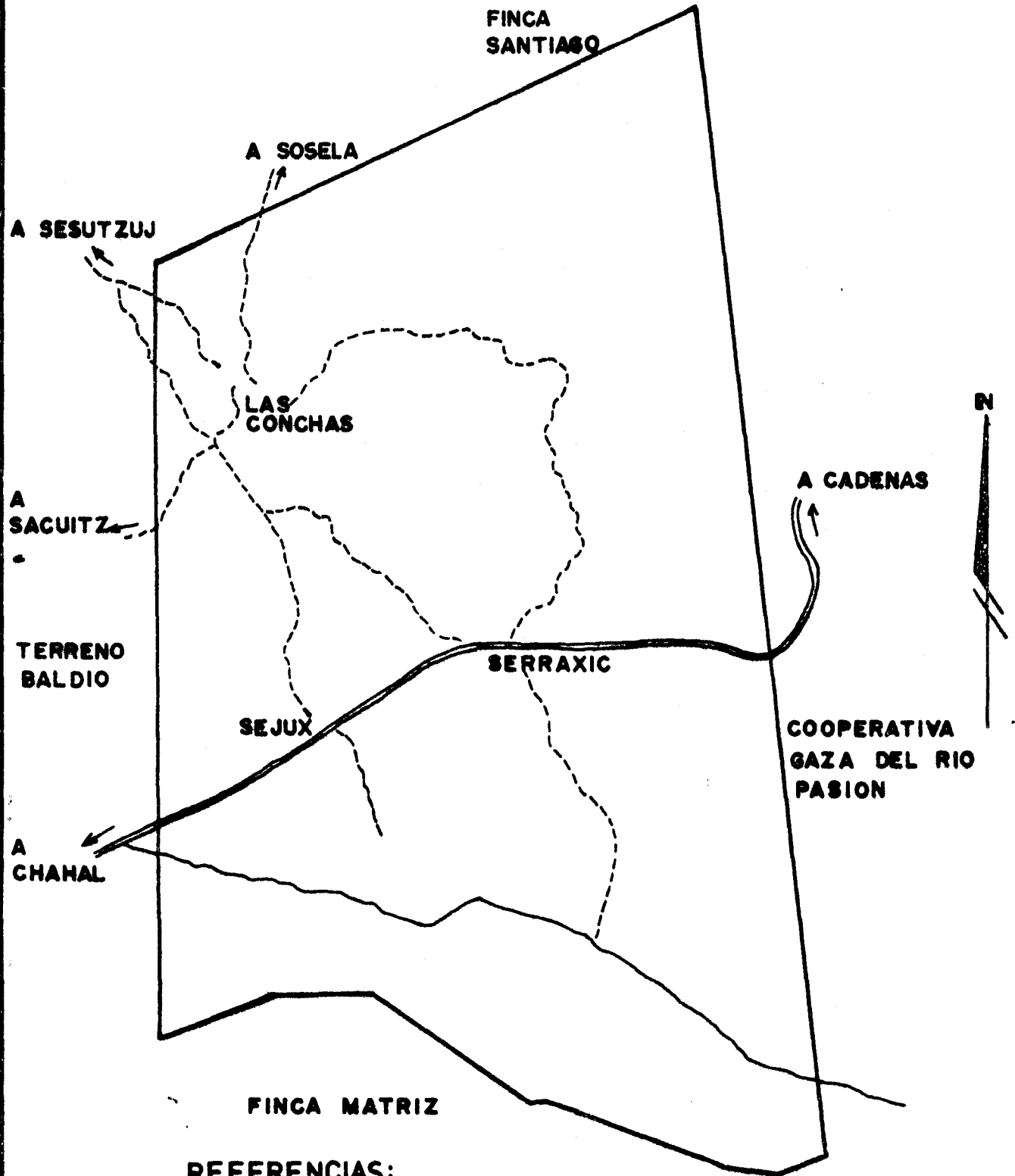


REFERENCIAS:

-  FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE
-  CABECERA DEPARTAMENTAL
-  CABECERA MUNICIPAL
-  COMUNIDADES
-  LIMITE DEPARTAMENTAL
-  LIMITE MUNICIPAL

ESCALA 1:1,000,000

MAPA DE VIAS DE COMUNICACION

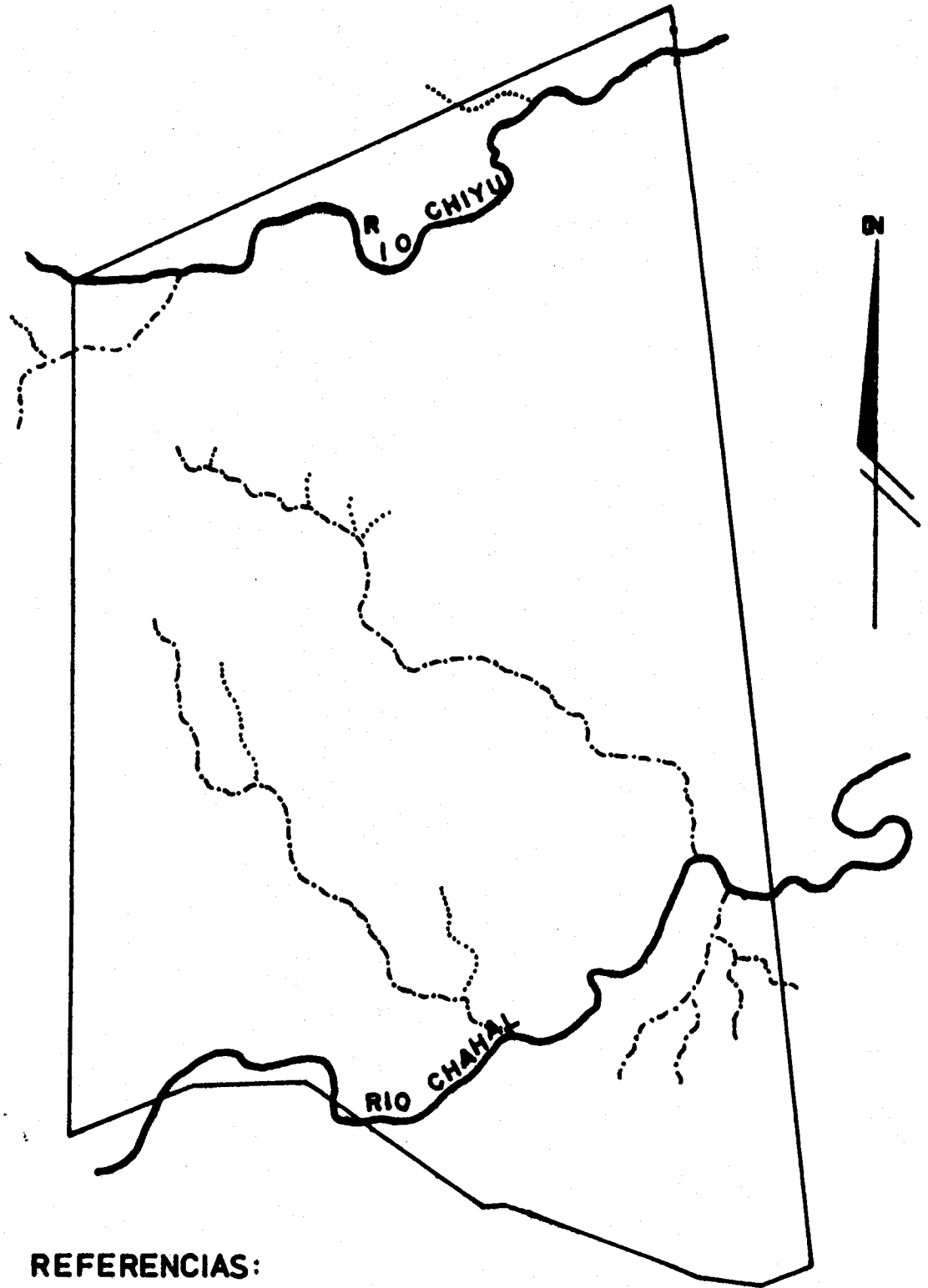


REFERENCIAS:

-  CARRETERA DE LA F.T.N.
-  OLEODUCTO A MATIAS DE GALVEZ
-  VEREDAS

AREA: 1069 Ha. 24A. 31.32 Ca.
ESCALA. 1:25,000

MAPA HIDROLOGICO

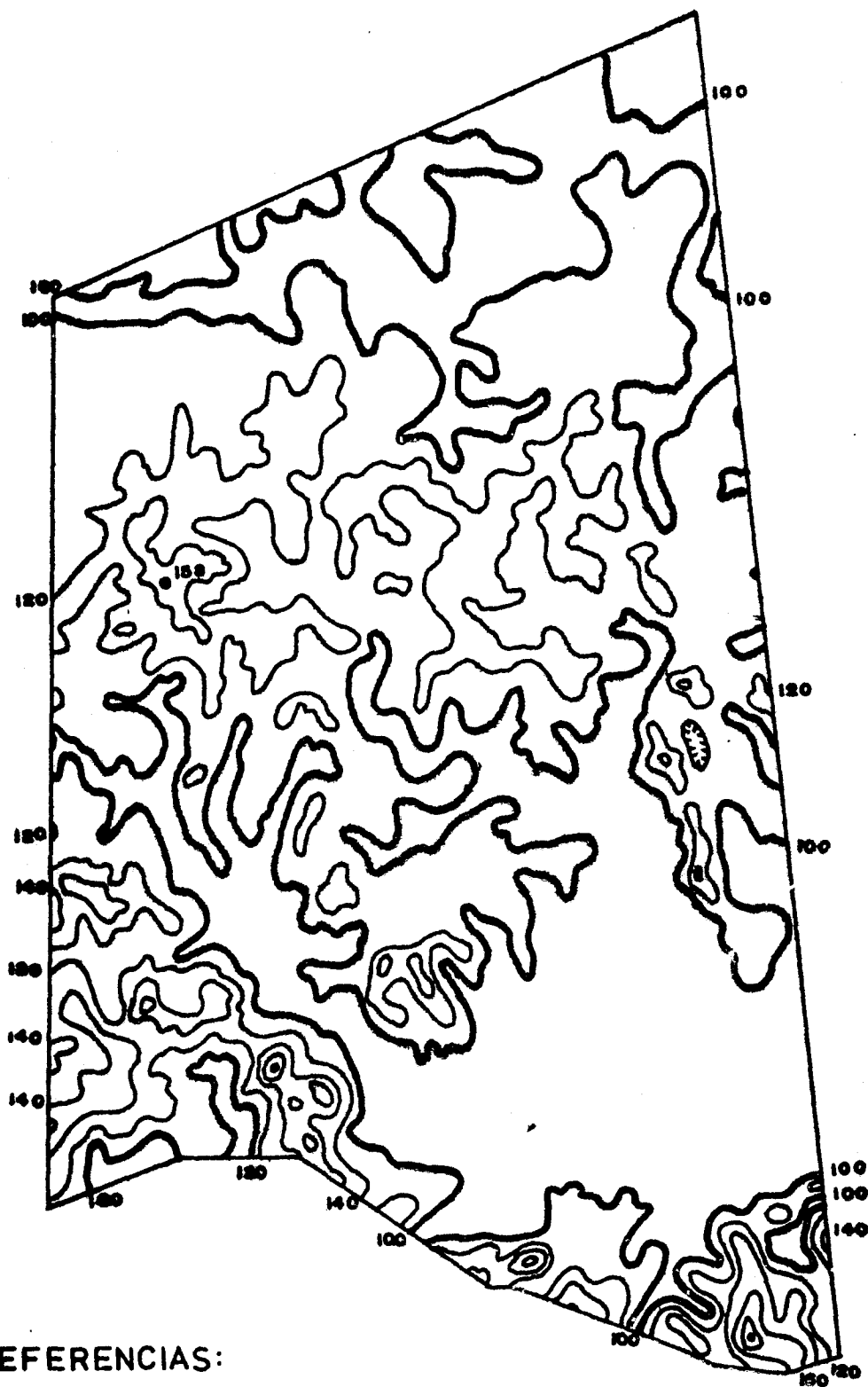


REFERENCIAS:

- QUEBRADAS
- - - - - RIACHUELOS
- ~~~~~ RIOS

ESCALA 1:25,000

MAPA HIPSOMETRICO



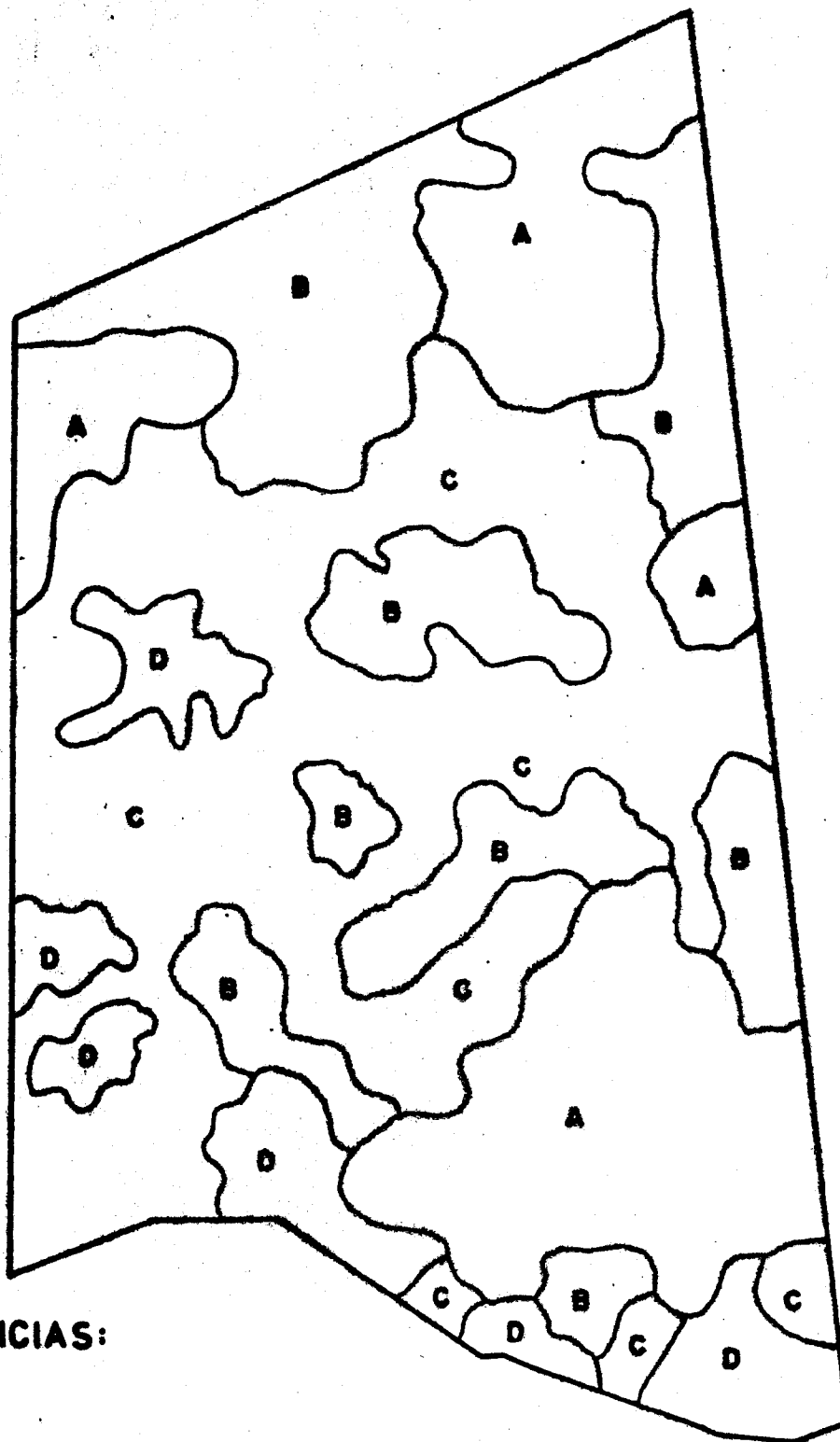
REFERENCIAS:

— CURVA A 100 M.S.N.M.

— CURVAS A CADA 20 METROS

ESCALA 1:25,000

MAPA DE PENDIENTE

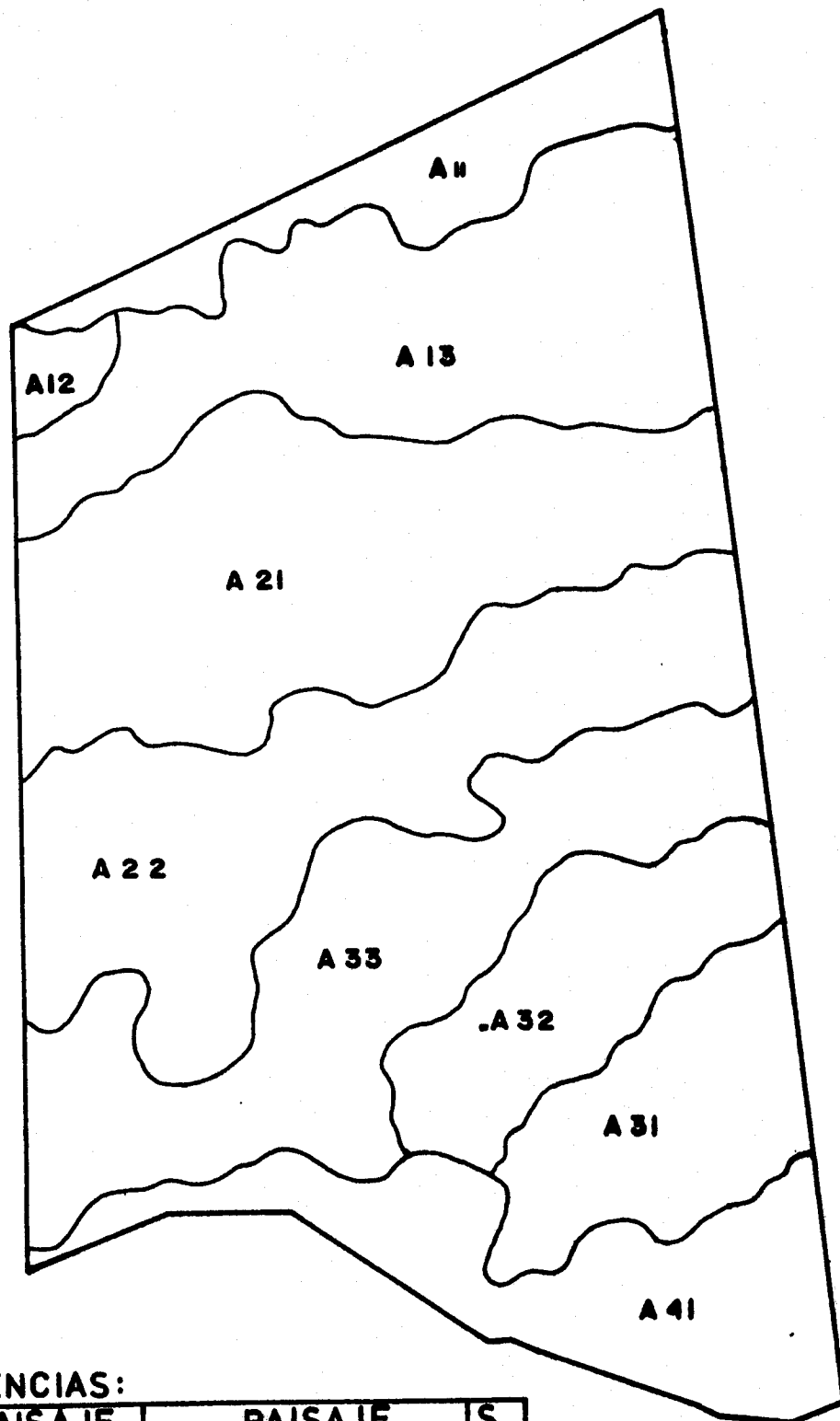


REFERENCIAS:

A = 0 - 4 %
B = 4 - 8 %
C = 8 - 16 %
D = 16 - 32 %
E = 32 - 64 %

ESCALA 1:25,000

MAPA FISIOGRAFICO

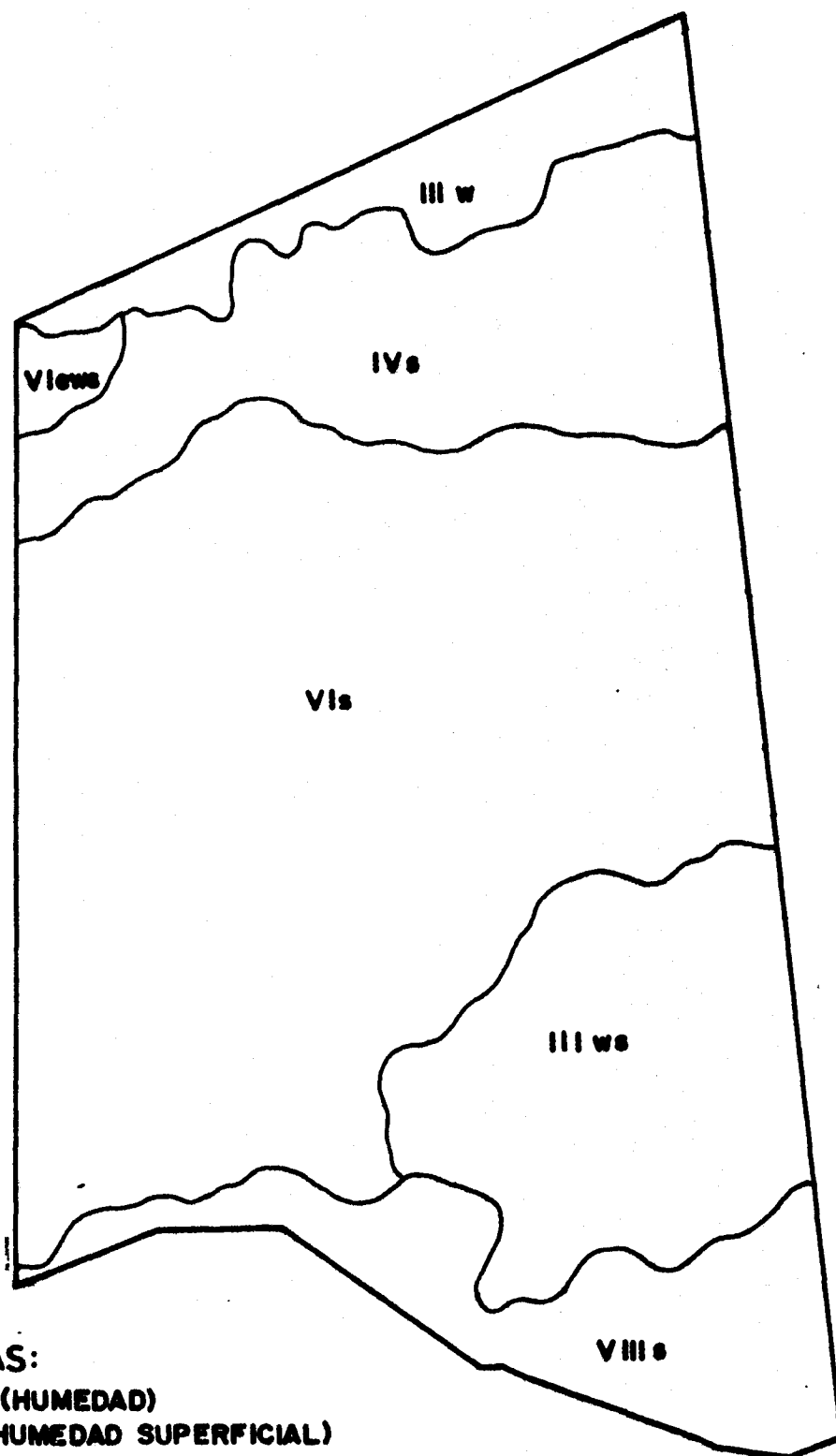


REFERENCIAS:

GRAN-PAISAJE	PAISAJE	S.
LLANURA ALUVIAL RIO CHYU	TERRAZA RECIENTE	A11
	TERRAZA SUB-RECIENTE	A12
	TERRAZA ANTIGUA	A13
VALLE COLUVIO- ALUVIAL.	TERRAZA ANTIGUA	A21
	TERRAZA ANTIGUA	A22
LLANURA ALU- VIAL, RIO CHA- HAL	TERRAZA RECIENTE	A31
	TERRAZA SUB-RECIENTE	A32
	TERRAZA ANTIGUA	A33
ESTRIB. DE CHAMA	CIMAS ESCARPADAS	A41

ESCALA 1:25,000

MAPA DE USO POTENCIAL



REFERENCIAS:

III w CLASE III (HUMEDAD)

III ws CLASE III (HUMEDAD SUPERFICIAL)

IVs CLASE IV (POCO PROFUNDO)

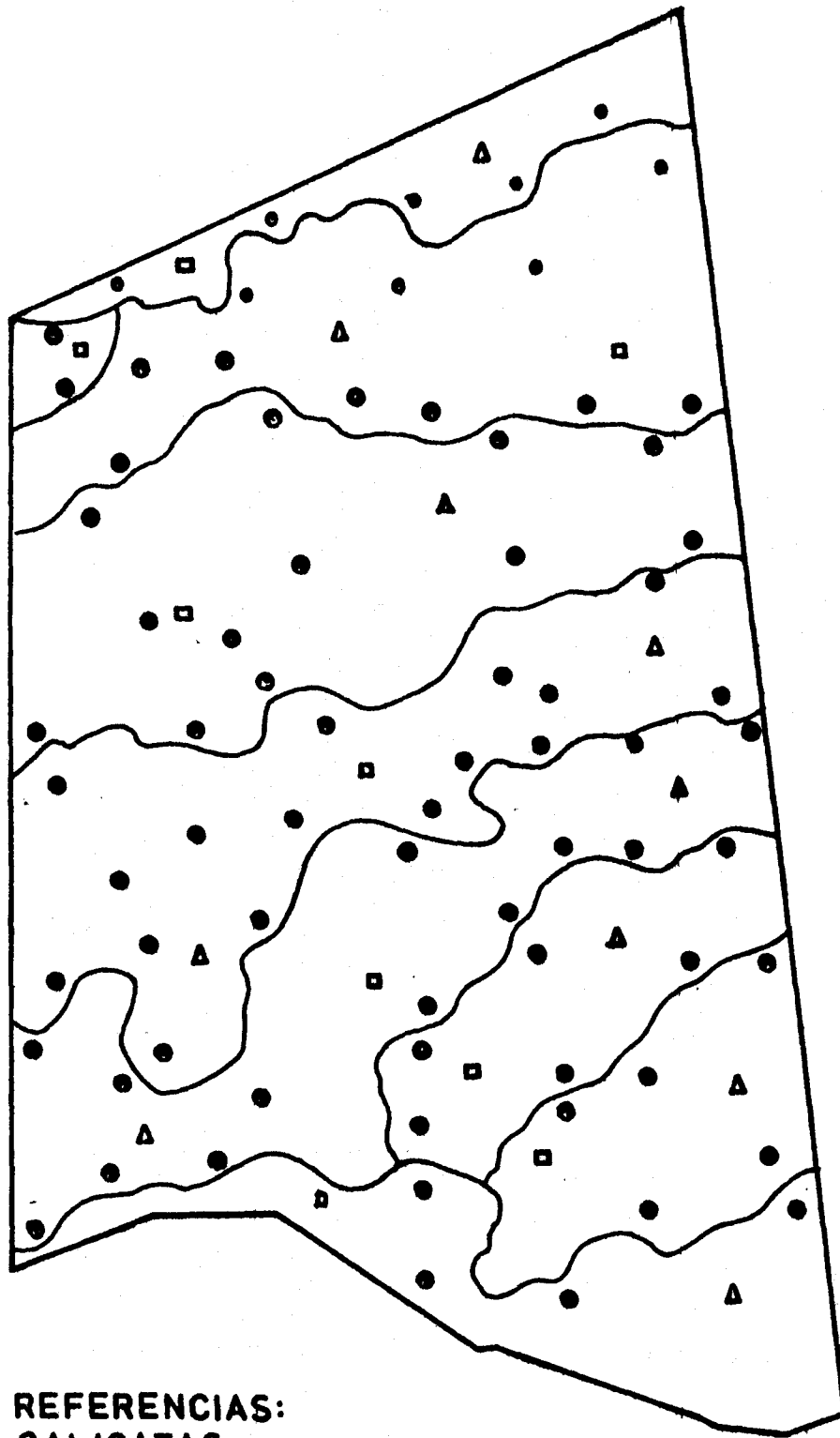
Vis CLASE VI (EROSION y MUY SUPERFICIAL)

Views CLASE VI (EROSION, HUMEDAD y MUY SUPERFICIAL)

VIII s CLASE VIII (MUY SUPERFICIAL Y PEDREGOSO)

ESCALA: 1:25,000

MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO



REFERENCIAS:
□ CALICATAS
△ OBSERVACIONES SEMIDETALLADAS
● BARRENAMIENTOS

ESCALA 1:25000

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

[illegible]

G L O S A R I O

ALFISOL: Orden de suelos con altos contenidos de bases, cuyo contenido de arcilla en el horizonte B es significativo; tienen un horizonte argílico o nátrico pero no un fragipan, o un fragipan en el horizonte argílico o debajo de él.

ARGILICO: Es un horizonte iluvial en el cual arcillas filosilicatadas se han acumulado por iluviación en cantidades significativas. - Esto, por supuesto, no excluye la concurrente formación de arcilla en el horizonte iluvial. Se forma bajo un horizonte eluvial, pero puede estar expuesto en la superficie si el suelo ha sido parcialmente truncado.

CAMBICO: Es un horizonte producto de alteración que no tiene el color oscuro, ni el contenido de materia orgánica, ni la estructura -- que definen a un epipedón hístico, mólico o úmbrico.

CONSOCIACION: Unidad de mapeo de suelos, dentro de la cual por lo menos el 70 % de los pedones, tienen la misma taxonomía al nivel -- definido para el levantamiento.

ENTISOL: Orden de suelos con poco desarrollo, tan recientes que solamente tienen un epipedón ócrico, o un horizonte simple; presentan serios problemas para su uso: erosión, rocosidad, excesiva -- arena, inundación, pendiente fuerte, saturación permanente.

EPIPEDON: Horizonte superficial de diagnóstico usado para clasificar a los suelos.

FISIOGRAFIA: 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.

GEOMORFOLOGIA: Parte de la geología que describe y explica el relieve terrestre. Con la aplicación de esta ciencia, entendemos el por qué de las formas de la tierra, los procesos y factores que se -- originaron en el desarrollo de los mismos.

HAPLOSTALS: Suelos con régimen ústico de humedad, usualmente con acumulación de carbonatos al fondo, textura más finas que areno --- francosa fina en algún subhorizonte dentro de los 50 cm de la superficie, no tienen contacto lítico dentro de los 50 cm de la su

que sirven para representar la unidad taxonómica del cual es -- miembro.

POLIPEDON: Grupo de pedones contiguos que están dentro de los límites de la serie de suelos; es el cuerpo mapeado de suelo más extenso que se muestra en un mapa detallado.

TROPAQUEPTS: Suelos saturados y anegados con agua en algún período -- del año, con menos de 5° C. de diferencia entre la temperatura -- media del suelo del verano y del invierno a una profundidad de -- 50 cm, no tienen epipedón hístico, sin contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo, menos del 5 % de plintita en todos los subhorizontes.

TROPORTHENTS: Suelos moderadamente bien drenados y con descenso regular en el contenido de materia orgánica, de textura más fina que areno francosa fina, tiene una densidad aparente menor de 0.95 - gr/cc en la fracción de tierra fina.

UMBRICO: Horizonte superficial como el mólico, excepto por: su saturación de bases es menor del 50 % y colores oscuros.

UNIDAD DE MAPEO: Es una porción del paisaje suelo que tiene características similares y cuyos límites son fijados por medio de definiciones precisas. Es una unidad sobre la cual se pueden hacer el mayor número de predicciones y consideraciones.

UNIDAD GEOMORFOLOGICA: Se refiere a las formas de la tierra que determinan diferentes paisajes y que están asociados con la evolución pedológica de los suelos.

USTROPEPTS: Suelos con temperatura media anual mayor de 8° C. y menos de 5° C. de diferencia entre los meses de verano e invierno. -- Con régimen de humedad ástico, tienen un contenido de materia orgánica que decrece regularmente con la profundidad, con horizonte cámbico, no tienen un contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo y tienen una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 meq/100 gr de arcilla.

VERTISOL: Orden cuyos suelos son arcillosos pesados, que se agrietan, con más del 35 % de arcilla y más del 50 % de minerales 2:1 en -- fracciones de arcilla. Generalmente se hinchan y se contraen -- con los cambios en el contenido de humedad. Presentan microrrelieve gilgai y superficies de deslizamiento.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

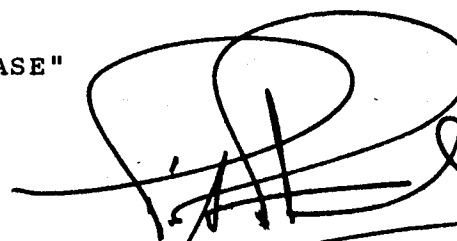
Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"


ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
DECANO

