

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**"LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DE LA COOPERATIVA  
AGRICOLA CHICOJ, R.L., COBAN, ALTA VERAPAZ"**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**BYRON ALFREDO PEDROZA COPPER**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 1991**



DL  
01  
T(1331)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR:

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR.	EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR.	MAYNOR E. ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR.	
VOCAL TERCERO:	ING. AGR.	
VOCAL CUARTO:	P. A.	ALFREDO ITZEP
VOCAL QUINTO:	P. A.	FRANCISCO IBARRA
SECRETARIO:	ING. AGR.	MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. AGR.	ANIBAL B. MARTINEZ MUÑOZ
EXAMINADOR:	ING. AGR.	EFRAIN MEDINA GUERRA
EXAMINADOR:	ING. AGR.	MIKE ESTRADA
EXAMINADOR:	ING. AGR.	FREDY HERNANDEZ OLA
SECRETARIO:	ING. AGR.	J. ROLANDO LARA ALESIO

Guatemala, octubre de 1991

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal de Honor  
Presente.

Estimados señores:

En cumplimiento de las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**"LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA COOPERATIVA  
AGRICOLA CHICOJ, R.L., COBAN, ALTA VERAPAZ"**

Como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, esperando merezca su aprobación, aprovecho la oportunidad para suscribirme con muestras de mi más alta consideración y estima.

  
Br. Byron Alfredo Pedroza Cooper

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS: SER SUPREMO DEL UNIVERSO Y FUENTE DE TODA SABIDURIA, QUIEN ME DIO EL ENTENDIMIENTO PARA COMPRENDER LAS CAUSAS Y EFECTOS DE ALGUNAS COSAS.

A JESUS, MARIA Y JOSE

A MIS PADRES: CAP. MANUEL ALFREDO PEDROZA GUEVARA  
ROSA COPPER DE PEDROZA

COMO UN RECONOCIMIENTO A SU ABNEGACION, ESFUERZO Y SACRIFICIO, PUESTOS DE MANIFIESTO EN EL FIRME PROPOSITO DE MI SUPERACION, JUSTO ES EL HONOR Y SATISFACCION PARA AMBOS.

A MI ESPOSA E HIJOS: SILVIA MICHEO DE PEDROZA  
JOSE ALFREDO PEDROZA MICHEO  
SILVIA MICHELLE PEDROZA MICHEO  
KAREN PAOLA PEDROZA MICHEO

CON TODO MI AMOR, Y COMO EJEMPLO PARA SU SUPERACION PERSONAL.

A MI HERMANA Y FAMILIA: MAYRA NINNETTE PEDROZA DE NELSON

CON AMOR FRATERNAL

A MI FAMILIA EN GENERAL.

## TESIS QUE DEDICO

A: MI PATRIA GUATEMALA

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A: LOS AGRICULTORES DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ R.L.

A: MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE PROMOCION:

HENRY W. MENDEZ GONZALEZ

HECTOR LOPEZ ALDANA

FREDY ELIAS PAREDES

LUIS YAT HERRERA

JULIO DE LEON

ABEL ALBERTO JUAREZ

A: LAS PERSONAS Y/O INSTITUCIONES DEDICADAS A LA CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

## AGRADECIMIENTO

Hago constar mi más profundo agradecimiento a mis asesores, Ing. Agr. Efrain López Morales especialmente, y al Ing. Agr. Efrain Medina Guerra, por su tolerancia y especial interés para la realización del presente trabajo científico, así como por la acertada y valiosa asesoría puesta de manifiesto en la ejecución del mismo.

A los profesionales Ing. Agr. José Manuel Sánchez, Ing. Agr. Gilberto Alvarado C. por su orientación y asistencia en la realización del presente trabajo de investigación.

Al personal de los Laboratorios de Suelos, de la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento y de la disciplina de Suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, por su colaboración en la fase de determinación analítica de laboratorio.

A todas las personas que en una u otra forma colaboraron en la presente investigación.

# INDICE

CONTENIDO	PAGINA
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iv
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS	4
3.1.2 CLASIFICACION DE SUELOS	5
3.1.3 SISTEMA TAXONOMICO AMERICANO DE CLASIFICACION	6
3.1.3.1 ORDEN	6
3.1.3.2 SUB ORDEN	6
3.1.3.3 GRAN GRUPO	7
3.1.3.4 SUB GRUPO	7
3.1.3.5 FAMILIA	7
3.1.3.6 SERIE	7
3.1.4 CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA	7
3.1.4.1 UNIDAD DE CAPACIDAD	8
3.1.4.2 CLASES	8
3.1.4.3 SUB CLASE	8
3.2 MARCO REFERENCIAL	8
3.2.1 ANTECEDENTES	8
3.2.2 EXTENSION	9
3.2.3 UBICACION POLITICA ADMINISTRATIVA Y GEOGRAFICA DE LA COOPERATIVA CHICOJ, COBAN, A.V.	9
3.2.4 VIAS DE COMUNICACION	9
3.2.5 ECOLOGIA	9
3.2.6 HIDROLOGIA	9
3.2.7 CLIMA	11
3.2.8 HIPSOMETRIA	13
3.2.9 GENESIS DE SUELO	13
3.2.10 SUELOS	13
3.2.11 GEOLOGIA	14
3.2.12 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA	14
4. MATERIALES Y METODOS	15
4.1 METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS	15
4.1.1 GABINETE PRELIMINAR	15
4.1.2 DE CAMPO	15
4.1.3 DE LABORATORIO	16
4.1.4 DE GABINETE FINAL	17
4.2 METODOLOGIA DE LEVANTAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA	17
5. RESULTADOS	18
5.1 UNIDADES FISIOGRAFICAS	18
5.1.1. PAISAJES	21
5.1.2 USO ACTUAL DE LA TIERRA	87
5.1.3 DISCUSION GENERAL DE RESULTADOS SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL AREA	88
6. CONCLUSIONES	89
7. RECOMENDACIONES	91
8. BIBLIOGRAFIA	92
9. APENDICE	94

## INDICE DE FIGURAS

En el Texto No.		
1	UBICACION GEOGRAFICA, NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y ADMINISTRATIVA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, ALTA VERAPAZ	10
2	HIDROLOGIA Y DRENAJE DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	12
5	PERFIL DE LA SECCION A (FCA. CHIPOC)-A' (FCA. SAMAC), COBAN, A.V.	20
6	PERFIL DE LA SECCION B' (FCA. SAMAC)-B (FCA. CHIRREMESCHE), COBAN, A.V.	20
En el Apéndice No.		
3 A	CLIMADIAGRAMA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	95
4 A	LEYENDA DEL MAPA DE SUELOS, UNIDADES FISIOGRAFICAS, CLASIFICACION TAXONOMICA Y CAPACIDAD DE USO DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, ALTA VERAPAZ	97
7 A	VIAS DE COMUNICACION E INFRAESTRUCTURA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, ALTA VERAPAZ	98
8 A	TOPOGRAFIA Y PENDIENTES DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN , A.V.	99
9 A	GEOLOGIA SUPERFICIAL DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	100
10A	LEYENDA DEL MAPA DEL USO DE LA TIERRA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	101



## INDICE DE CUADROS

En el Texto No.		
1	DETERMINACION DE ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	16
2	LEYENDA FISIOGRAFICA EDAFOLOGICA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, ALTA VERAPAZ	19
3	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-14	24
4	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-17	27
5	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-12	31
6	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-13	35
7	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-11	39
8	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-01	43
9	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-16	47
10	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-05	51
11	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-02	55
12	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-09	58
13	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-10	62
14	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-15	66
15	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-08	70
16	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-03	74
17	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-07	78
18	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-04	82
19	DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON Ch-06	86
20	USO DEL SUELO DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V. 1,991	87
En el Apéndice No.		
21 A	ESTRUCTURAS GEOLOGICAS DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	95
22	PARAMETROS DE VARIABLES EDAFOLOGICAS DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.	96

LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA COOPERATIVA AGRICOLA  
COLA CHICOJ R.L., COBAN, ALTA VERAPAZ.

SOIL SEMIDETAIL SURVEY OF THE AGRICULTURAL COOPERATIVE  
CHICOJ R.L., COBAN, ALTA VERAPAZ.

RESUMEN

Este estudio se realizó en la Cooperativa Agrícola Chicoj R.L. Cobán, Alta Verapaz; ubicada en las coordenadas  $15^{\circ}26'40''$  al  $15^{\circ}28'50''$  latitud norte y  $90^{\circ}23'30''$  a  $90^{\circ}27'20''$  longitud oeste, a una elevación media de 1,450 msnm, con una precipitación media anual de 2,084 mm distribuidos durante todo el año y una temperatura media anual de  $17.5^{\circ}\text{C}$ ; cubre una extensión de 27.76 km<sup>2</sup>.

En la cooperativa, existe un desconocimiento sobre las características de sus suelos, razón por la cual fue necesaria la ejecución del presente trabajo, teniendo el objeto de proporcionar información básica sobre este recurso, para que sirva de guía en la planificación y operación de las unidades productivas de acuerdo a su vocación. El levantamiento se llevo a cabo en tres fases, de gabinete, de campo y de laboratorio, los suelos del área se clasificaron de acuerdo a la taxonomía de suelos (1975) del USDA y por capacidad de uso, asimismo se determinó el uso actual del suelo; publicándose en mapas a escala 1: 20 000, el primero con la clasificación taxonómica y capacidad de uso y el segundo con el uso actual de la tierra, hasta 1°, 2° y 3er. nivel de jerarquización o estratificación.

La clasificación taxonómica de los suelos, se determinó a nivel de subgrupo, identificándose las siguientes unidades: asociación Aquic Dystrandepts-Udic Dystrandepts que cubren 292 ha, correspondiéndoles un 10.52 de el área total; consociación Aquic Dystrandepts que cubre 660 ha, correspondiéndole un 23.77% de el área total; la consociación Udic Eutrandepts que cubre 60 ha, correspondiéndole un 2.16% de el área total; la consociación Typic Dystrandepts que cubre 1,286 ha, correspondiéndole un 46.60% del total de el

área y la asociación Lithic Dystrandepts-Ustollic Dystrandepts que cubren 468 ha, correspondiéndoles un 16.88% de el área total. Estos se presentan en unidades cartográficas, constituidas en consociaciones y asociaciones; se identifica un orden inceptisol, un sub orden Andepts, dos grandes grupos Dystrandepts y Eutrandepts y cinco sub grupos Aquic, Udic, Ustollic, Typic y Lithic.

De acuerdo a la clasificación agrológica de los suelos, se determinaron las clases siguientes: clase II que cubre 44 ha, con 1.59% de el área total, clase III que cubre 724 ha, con 26.07% de el área total, clase IV que cubre 192 ha, con 6.92% de el área total, clase V que cubre 692 ha, con 24.93% de el área total, clase VI que cubre 704 ha, con 25.36% de el área total y clase VIII que cubre 420 ha, con 15.13% de el área total. Las sub clases encontradas son: s, e y h.

Con respecto a la intensidad de uso de los suelos, se determinó que el 14% de el área total, se considera con un uso correcto, el cual es aquel uso adecuado del suelo sin llegar a un deterioro de los recursos; el 71% de el área total, se considera con un sub uso, el cual utiliza el suelo en actividades de menor intensidad que su capacidad de uso y un 15% de el área total, con un sobre uso, utilizando el suelo en actividades que sobrepasan su capacidad de uso. La mayor parte de la superficie de la cooperativa se encuentra cubierta por estrato de monte bajo y matorrales, correspondiéndole un 50% de el área total; en relación con los cultivos agrícolas, el café es el cultivo de mayor importancia económica, la asociación Maíz-Frijol es la más importante de acuerdo a su extensión.

Las características físico-químico relevantes de estos suelos son: Baja densidad aparente no mayor de 1.13 gr/cc, textura arcillosa, baja saturación de bases, pH ácido, capacidad de intercambio catiónico generalmente alta, presencia de material amorfo de tipo alofánico, el cual es altamente fijador de fósforo.

## 1. INTRODUCCION:

Guatemala es un país agrícola por excelencia, con gran cantidad y diversidad de recursos naturales, en los cuales basa su economía; el suelo es el recurso natural más utilizado por la mayor parte de la población económicamente activa, el cual es cultivado para obtener ingresos para su subsistencia, sin embargo se esta explotando de una forma irracional, lo que trae como consecuencia que en pocos años se pierden miles de metro cúbicos de los horizontes arables aprovechables por las plantas; que a la naturaleza le tomo millones de años formar, llegando algunas veces a extremos donde es irreversible su recuperación.

El presente trabajo fue realizado en la Cooperativa agrícola Chicoj R.L., municipio de Cobán departamento de Alta Verapaz, caracterizándose por sus formaciones geológicas sedimentarias, especialmente en calizas de tipo Kárst y en condiciones climáticas de alto régimen de lluvia, distribuido en todo el año, con altitud media de 1,450 msnm y extensión de 27.76 km<sup>2</sup> siendo un área habitada por agricultores con un nivel socioeconómico bajo, los cuales por necesidad de obtener alimentos para el sustento diario, habilitan tierras marginales para la agricultura, existiendo factores limitantes para el crecimiento de las plantas que alteran y deterioran progresiva e irreversiblemente las características físicas, químicas y biológicas de los suelos dando como resultado el bajo rendimiento en la producción por unidad de área, todo esto debido a sus necesidades y a la falta de orientación y tecnología adecuada, para el aprovechamiento racional del recurso suelo, elemento vital en su vida.

Con la realización del presente estudio, se determinó la distribución, ubicación y características de los suelos de la cooperativa, clasificándolos a nivel de semi-detalle taxonómicamente, por capacidad de uso y uso actual, además se proponen opciones para el manejo integral del suelo, de acuerdo a sus características, y asimismo la información será base para estudios que puedan derivarse del mismo, y como indicador de parámetros para la elaboración de modelos cualitativos y cuantitativos de manejo y conservación de el suelo.

2. OBJETIVOS:

2.1 GENERAL

2.1.1 Determinar la distribución, ubicación y características de los suelos de la Cooperativa agrícola Chicoj R.L., Cobán Alta Verapaz.

2.2 ESPECIFICOS

2.2.1 Clasificar taxonómicamente a nivel de semi-detalle, los suelos de la Cooperativa agrícola R.L., Cobán Alta Verapaz.

2.2.2 Determinar la capacidad de uso, de los suelos de la Cooperativa agrícola Chicoj R.L., Cobán, Alta Verapaz.

2.2.3 Determinar el uso de la tierra, de la Cooperativa agrícola Chicoj R.L., Cobán, Alta Verapaz.

2.2.4 Determinar las características físicas, químicas y morfológicas de los suelos de la Cooperativa agrícola Chicoj R.L., Cobán, Alta Verapaz.

### 3. MARCO TEORICO:

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL:

##### 3.1.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), los estudios de suelos son necesarios para suministrar a un país el inventario del recurso suelo a fin de que el plan de acción pública, pueda ser adecuadamente conducido y administrado; los agricultores tendrán una predicción aceptable del rendimiento de sus cultivos y normas adecuadas sobre sus sistemas de explotación agrícola , a fin de lograr la producción de su tierra en un mayor alcance.

Según el Soil Survey manual U.S.D.A. handbook No. 18 (12), el levantamiento edafológico es una investigación científica donde incluye tareas necesarias para determinar las características importantes de los suelos, clasificar los suelos en tipos definidos y otras unidades de clasificación; indica sobre mapas las delimitaciones entre clases de suelos, interpretación del reconocimiento de suelos y aplicaciones del levantamiento de suelos.

Perdomo y Hampton (18), el estudio de suelos ayuda a determinar el uso potencial de la tierra y programas de conservación, para aquellas agencias como las de servicio de extensión, conservación de suelos, servicios de desarrollo rural, desarrollo de las comunidades, agencias privadas de consulta y manejo de fincas, y otros servicios y organizaciones de consulta y manejo de fincas, y otros servicios y organizaciones conectadas con el planeamiento del desarrollo agrícola. El estudio de suelos ayuda también a localizar lugares apropiados para estaciones agrícolas experimentales, para estimar la adaptabilidad y requerimiento de áreas para el desarrollo del riego, para trabajos de drenaje, para conservación de cuencas y control de la erosión.

En los levantamientos edafológicos existen siete niveles de estudio, los cuales son los siguientes: muy detallado, detallado, semi-detallados, general, preliminar, exploratorio y esquemático; el nivel de semi-detalle será usado en el presente trabajo, porque es el estudio que se hace de las unidades del suelo de una región o área, evaluando las características físico-químicas del suelo; los límites de suelo no son tan rígidos y toleran inclusiones o asociaciones con otros suelos que puedan ser delineados con precisión, además comprende un examen cuidadoso de las características de el suelo, en los horizontes superficiales que se determinan como arables y no arables, generalmente se utilizan mapas a escalas que oscilan entre 1: 50 000 al 1: 20 000 ajustandose este tipo de estudio en áreas complejas, donde las condiciones y características limitan obtener resultados satisfactorios en un nivel de estudio, de reconocimiento.

### 3.1.2 CLASIFICACION DE SUELOS

Según Ortíz V. y Ortíz S. (16), el agrupamiento lógico de cualquier grupo de materiales heterogéneos o de individuos, es necesario para estudiarlos provechosamente, tal sistema de agrupamiento es conocido como clasificación, y en los estudios de suelos, es especialmente necesaria.

Según Cortéz (5), 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 mas 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 e importantes, por ejemplo los suelos con propiedades tales como: lixiviado y césped podzólico; como sucede generalmente que las cosas que son más importantes para un objetivo, por rareza son importantes para otro, casi nunca un sistema único sirve igualmente bien para dos objetivos, de las afirmaciones anteriores se deducen hechos importantes como: la clasificación es la organización del conocimiento

en el momento, basado en un objetivo, y es hecha por el hombre con algún propósito; la elaboración del proceso de clasificación involucra la agrupación de objetos en base a sus propiedades comunes.

Según Sánchez (19), la importancia 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 debe ser la transferencia del conocimiento obtenido con una clase dada de suelo en un lugar a una clase similar del suelo en otro lugar. La clasificación del suelo 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 el suelo, proporciona una base para la comunicación internacional de pedólogos y agrónomos, asimismo debería ser útil en el intercambio y en la transferencia de conocimientos y de experiencias entre los países.

### 3.1.3 SISTEMA TAXONOMICO AMERICANO DE CLASIFICACION DE SUELOS

Según BUOL (3), en la actualidad se utiliza en Estados Unidos, un sistema de clasificación completamente nuevo en su diseño y su nomenclatura, por encima del nivel de categorías de las series de suelos, una de las principales diferencias entre este sistema y los otros se encuentran en la definición de los taxones, las características de diferenciación escogidas son propiedad de los mismos, que incluyen la temperatura y humedad (estado de humedad durante todo el año), la génesis no se utiliza, excepto como guía para determinar la pertinencia y sopesar las propiedades de los suelos. Se consideró esencial un conjunto completo de nombres para los taxones por encima del nivel de las series de suelos, así se ha establecido una nueva nomenclatura utilizando principalmente raíces latinas y griegas clásicas, los nombres tienen connotaciones hasta donde es factible y los de las categorías superiores, se pueden traducir con facilidad a los idiomas europeos, además que son relativamente breves, un elemento formativo, de cada una de las categorías superiores se lleva a continuación, hasta la categoría de familia, incluyendo la de moda que con una



pequeña excepción, se puede hacer diversas afirmaciones sobre las propiedades de los suelos, simplemente mediante el análisis de su nombre.

En este sistema se usan seis categorías: orden, suborden, gran grupo, sub grupo, familia y serie

#### 3.1.3.1 ORDEN

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), los ordenes son 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, ó C y son horizontes superficiales; se reconocen diez ordenes, los cuales se denominan respectivamente: Vertisol, Entisol, Inceptisol, Aridisol, Spodosol, Ultisol, Mollisol, Alfisol, Oxisol é Histosol; existe un onceavo orden llamado Andisol.

#### 3.1.3.2 SUBORDEN

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), homogeneidad genética; es una subdivisión del orden de acuerdo a la ausencia o presencia de propiedades asociadas con humedad, regímenes de humedad del suelo, material parenteral y efectos de la vegetación; los nombres de los subordenes constan de dos sílabas, la última corresponde al elemento formativo del orden, y la primera sílaba del elemento formativo del sub orden.

#### 3.1.3.3 GRAN GRUPO

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), sub divisiones de los sub ordenes de acuerdo al grado de similitud 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 ó ausencia de características macropedológicas; los nombres de los grandes grupos se forman por tres sílabas que corresponden a los elementos formativos del gran grupo, sub orden y orden respectivamente.

#### 3.1.3.4 SUB GRUPO

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), clases que expresan el concepto central del gran grupo o transiciones a otros grandes grupos, sub ordenes o degradaciones a "no suelos", el nombre del sub grupo consiste en el nombre del gran grupo modificado por uno o más adjetivos; cuando el sub grupo representa el concepto central del gran grupo, se utiliza el adjetivo típico.

#### 3.1.3.5 FAMILIA

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), propiedades importantes para el crecimiento de las plantas; clases texturales promedio de todo el perfil; mineralogía dominante y temperatura media anual del suelo 50 cms. de profundidad; su nombre está de acuerdo a los nombres de las varias clases de propiedades usadas como criterios de diferenciación.

#### 3.1.3.6 SERIE

De acuerdo a Ortíz V. y Ortíz S. (16), clase 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.

#### 3.1.4. CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Según Perdomo y Hampton (18), este sistema es el generalmente usado en Guatemala, el departamento de los Estados Unidos de Norteamérica, dice que la clasificación por capacidad de uso, es un agrupamiento de un número de interpretaciones, que se hace principalmente para fines agrícolas; el punto de partida para la clasificación por capacidad de uso son las unidades de mapeo, que muestran la localización y la extensión de los diferentes suelos, sobre los cuales se pueden hacer predicciones acerca del uso y manejo de los mismos. La clasificación por capacidad de uso provee, tres categorías de grupos de suelos las cuales son: unidad de capacidad, clases, subclases.

#### 3.1.4.1 UNIDAD DE CAPACIDAD

Según Perdomo y Hampton (18), son suelos con la misma respuesta a sistemas de manejo, en plantas cultivadas y pastos comunes, bajo condiciones comparables de manejo, la diferencia no varía más de 2.5% en los estimativos de rendimiento.

#### 3.1.4.2 CLASES

Según Perdomo y Hampton (18), coloca todos los suelos en ocho clases de capacidad, los riesgos de daño al suelo o limitaciones en su uso, se hace progresivamente de la clase 1 a la 8, los suelos en las cuatro primeras clases, bajo condiciones óptimas de manejo, son capaces de producir cultivos adaptados, tales como árboles, cultivos comunes y pastos; los suelos de las clases 5, 6 y 7 son adecuados para el uso de las plantas nativas adaptadas, algunos suelos en la clase 5 y 6 son capaces de producir cultivos agronómicos y de hortalizas bajo prácticas intensivas de manejo y conservación del suelo y agua; los suelos en la clase 8 sin prácticas de recuperación no pagan los gastos de manejo para cultivos, pastos y árboles .

#### 3.1.4.3 SUB CLASE

Según Perdomo y Hampton (18), son unidades de capacidad que tienen factores similares y riesgos; agrupa cuatro clases de limitaciones generales siendo estas: e erosión, h húmedad, s somero, pedregoso (limitación en la zona radicular), c limitación climática. Para identificar la sub clase se le añade a la clase el factor predominante de estas limitaciones, ejemplo: lle, que quiere decir que es afectado por la erosión particularmente.

### 3.2 MARCO REFERENCIAL

#### 3.2.1 ANTECEDENTES

La cooperativa Chicoj es el resultado de la desmembración de la finca nacional Samac, que fue entregada por decreto ley No. 1,653 de fecha 30 de Junio de 1,972; la finca Chicoj esta pendiente de adjudicación, en forma de patrimonio agrario<sup>1/</sup> según el decreto No. 1,551 ley de transformación agraria y sus reformas contenidas en el decreto No. 27-80 del congreso de la república de Guatemala; la cooperativa agrícola Chicoj R.L. fue aturorizada por el Instituto Nacional de Cooperativas, el 28 de Junio de 1984 (17).

<sup>1/</sup> PATRIMONIO AGRARIO COLECTIVO: Forma de legalización de la tenencia de la tierra en copropiedad, por la cual el estado entrega a una comunidad, un área de terreno nacional.

### 3.2.2 EXTENSION

La finca cuenta con un área de 27.76 kilómetros cuadrados, equivalente a 61.68 caballerías (17).

### 3.2.3 UBICACION POLITICA ADMINISTRATIVA Y GEOGRAFICA

La cooperativa Chicoj está ubicada en la Jurisdicción del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, se localiza entre las coordenadas 15°26'40" a 15°28'50" latitud norte, y 90°23'30" a 90°27'20" longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich (9), ver figura 1.

### 3.2.4 VIAS DE COMUNICACION

La cooperativa dista de la ciudad capital a 218.85 km de los cuales 215 km se recorren por la carretera de primer orden CA-14 de la capital hasta la entrada de Cobán (monumento Minerva), luego se recorren 1.20 km por la calzada Fernando Romero Lucas García hasta llegar al campo de aviación, y los últimos 2.65 km restantes, por un camino vecinal de terracería. La cooperativa esta a 6 km de la ciudad Imperial de Cobán (9), ver figura 7 "A".

### 3.2.5 ECOLOGIA

Según la descripción de zonas de vida de Holdridge (10) , la cooperativa está localizada en la zona de bosque muy húmedo, sub tropical frío bmh-S (f), este segmento tiene altitudes elevadas, donde las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas; abarca los alrededores de Cobán.

### 3.2.6 HIDROLOGIA

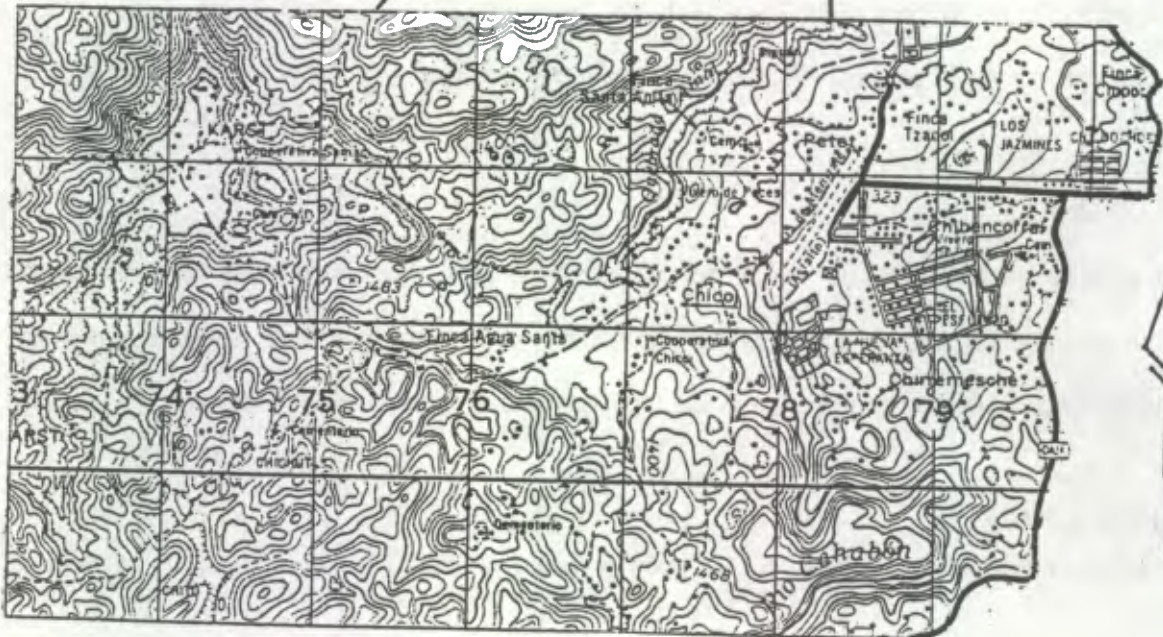
La cooperativa la atraviesa el río Cahabón y la quebrada Ainal en dirección noreste, ambos son



**FIG. 1a** Localización del área de estudio a nivel nacional.



**FIG. 1b** Localización del área de estudio a nivel departamental.



**FIG. 1-C** Ubicación administrativa de la Finca Cooperativa agrícola CHICOJ R.L. Cobán, Alta Verapaz. Escala: 1:50 000

**FIG. 1**

UBICACION GEOGRAFICA A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y ADMINISTRATIVA DE LA FINCA COOP. AGRICOLA CHICOJ R.L. COBAN, A.V.

de drenaje permanente de tipo angular, drenando en la cuenca del río Polochic a la vertiente del Atlántico del país; posee una gran cantidad de manantiales y ríos intermitentes (9), ver figura 2.

### 3.2.7 CLIMA

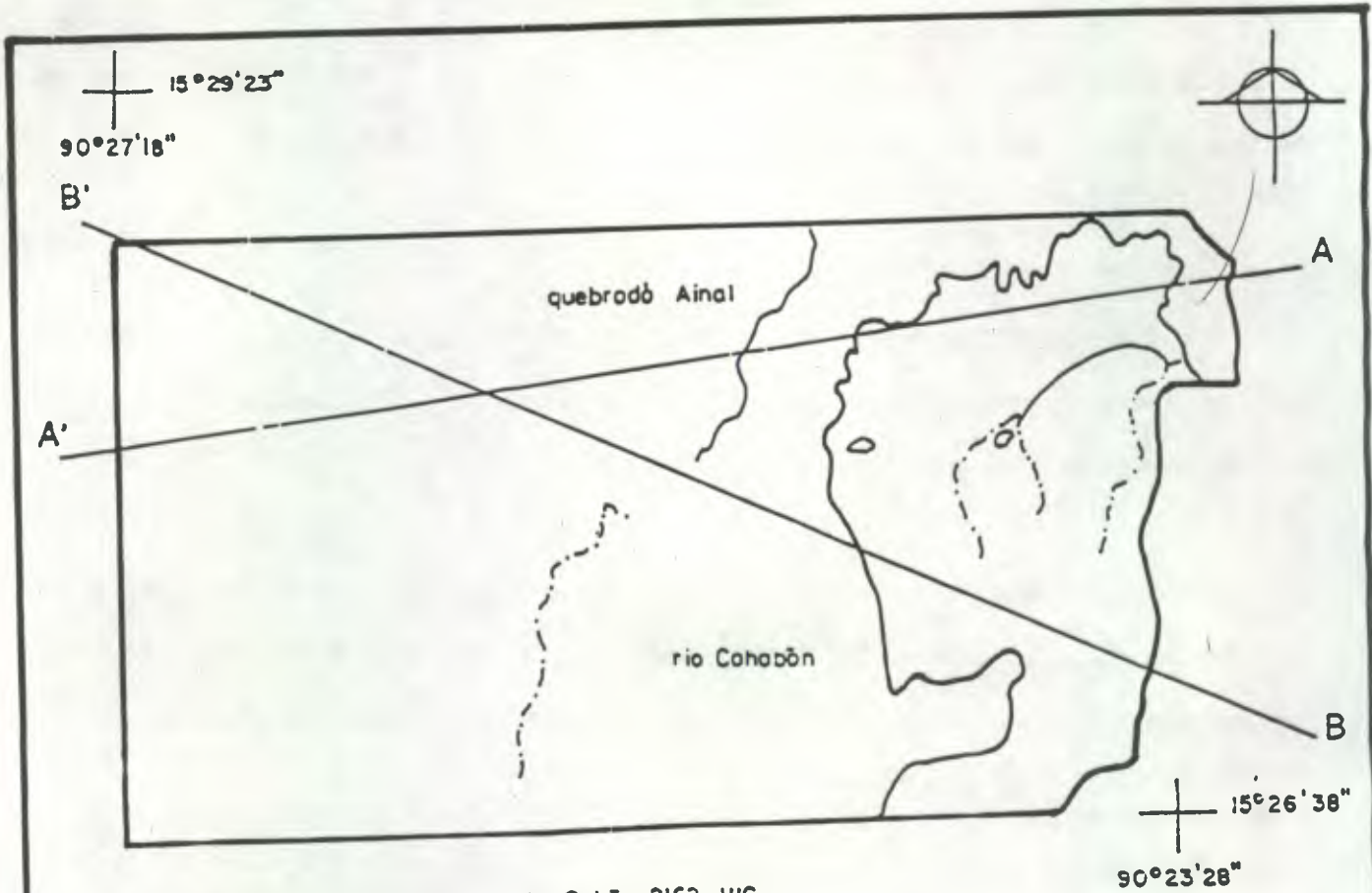
Según la clasificación de Thornthwaite (7), la cooperativa corresponde a la zona cuya descripción es: B'b'A r, lo que significa B' semi-cálido; b' con invierno benigno; A muy húmedo, con vegetación características selva; r sin estación seca bien definida.

La estación meteorológica más cercana esta localizada en el campo de aviación de Cobán, a una altitud de 1,316 msnm en las coordenadas 15°28'03" latitud norte y 90° 24'23" longitud oeste, de donde se han obtenido los datos climatológicos de 15 años de registro, resumiendose a continuación:

Precipitación media anual	2,083.95 mm
Temperatura Máxima	24.30 °C
Temperatura Mínima	12.60 °C
Temperatura Media	17.50 °C
Temperatura Máxima Absoluta	32.60 °C
Temperatura Mínima Absoluta	3.70 °C
Húmedad relativa media	88 %

La precipitación pluvial se distribuye a lo largo de 244 días del año, en los meses comprendidos de abril a febrero del año siguiente , registrandose en este período el denominado Chpichipi 1/, en la figura 3 "A" se observa el climadiagrama, mostrando la distribución mensual de lluvias y temperaturas. Existe una diferencia de 199 mm de lluvia entre el mes más seco (marzo) y el mes de mayor precipitación (septiembre); es de notar el exceso de lluvia supera la evapotranspiración en los meses comprendidos de mayo a noviembre, registrandose un decremento de la precipitación a partir de diciembre y acentuándose más en el mes de marzo (6).

1/ CHIPICHIPI: Es una precipitación pluvial orográfica constante y suave, que dura varios días en la región de Alta Verapaz.



Fuente: Mapa cartográfico de Cobòn 2162 IIIG.

REFERENCIAS:

- Río permanente
- ..... Río intermitente
- ~ Quebrada
- Laguna
- × Perfil transversal (A'-A) , (B'-B)

FIG. 2

Hidrología y Drenaje de la Cooperativa Agrícola Chicoj, Cobàn Alta Verapaz. Esc. 1:50000 Aprox.

### 3.2.8 HIPSOMETRIA

La elevación varía de 1,300 a 1,600 msnm, su relieve es generalmente ondulado, de fuertemente ondulado a colinoso o fuertemente socabado a montañoso, llegando en algunos casos a ser accidentado (9).

### 3.2.9 GENESIS DEL SUELO

Suelos desarrollados sobre rocas calcáreas a elevaciones medianas, dentro de ellos se encuentran molisoles y suelos maduros, están caracterizados por suelos superficiales de color café muy oscuro de 15-60 cm de espesor que descansan sobre sub suelos arcillosos de color rojo cafésáceo, o bien amarillos cafésáceos; en la mayoría la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad, sin embargo, en algunos lugares se encuentran suelos hasta de tres metros de espesor. Estos suelos maduros y sub suelos son fuertemente ácidos, se consideran suelos de moderada a baja productividad, el problema de erosión en las áreas cultivadas es sumamente serio (7).

### 3.2.10 SUELOS

Según la clasificación de reconocimiento de los suelos hecha por Simmons, Tarano y Pinto (21) los suelos de la cooperativa agrícola Chicoj, se encuentran dentro de la serie denominada TAMAHU, los cuales son poco profundos de bien drenados a excesivamente drenados, desarrollados sobre caliza en un clima semihúmedo; están asociados con los suelos profundos de Cobán y se asemejan a los Chacalté, los cuales se encuentran a altitudes más bajas; el perfil del suelo Tamahú es franco, el suelo superficial de 2.5 cm es franco a franco arcilloso, friable, de color café muy oscuro, tiene un contenido alto de materia orgánica de 25%. La estructura es granular a cúbica y en algunos lugares, el suelo es masivo; el sustrato es caliza o mármol, entre sus variaciones la profundidad del suelo varía de unos pocos centímetros a casi un metro y los afloramientos de roca son numerosos; en algunos lugares la superficie del área es 50% de roca, la textura de la superficie y del sub suelo es arcilla en algunos lugares.



### 3.2.11 GEOLOGIA

Según el Atlas Nacional de Guatemala (7), los suelos de la región se encuentran formados por rocas de carbonato neocomiano-campiano, que incluye la formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra madre y grupo Yojoa. De acuerdo a Simmons, Tarano y Pinto (21) estos suelos ocupan pendientes muy inclinadas, con relieves Kársticos sobre parte del área, la roca madre es caliza o mármol y en la mayoría de lugares esta es carbonato de calcio relativamente puro, pero en otros, hay una cantidad grande de arena y limo de grano fino.

Las estructuras geológicas presentes en el área de la finca, según el mapa geológico de Cobán, escala 1: 50 000 (8), se presentan en la figura 9"A" y cuadro 21"A" del apéndice. La formación Cobán superior constituida por caliza forámifera (KC02) ocupa un 50.38%, los suelos café rojizo (TQs) ocupan un 18.72% y depósitos fluviales suelos aluviones un 16.21 %; siendo las más importantes por el área que ocupan.

### 3.2.12 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA

El área está comprendida dentro de las tierras altas sedimentarias definidas al norte por los márgenes de la cuenca del Petén y al sur por fallas y contactos que la separen de la parte dominante cristalina del antiplano; también se extiende desde la actual frontera con México en el oeste, hacia las montañas del Mico en el oeste.

Dentro de esta unidad fisiográfica hay una gran variedad de formas de la tierras, entre las que pueden mencionarse la sección compleja localizada al norte de la sierra de Chamá cuyos pliegues, fallas y procesos erosivos han creado un paisaje de colinas paralelas, relieves Kársticos, anticlinales y sinclinales sumergidos, sumideros, dolinas, valles estrechos, colinas bajas y laderas inclinadas. El drenaje en el oeste tiene una dirección norte noroeste hacia el golfo de México (7).



#### 4. MATERIALES Y METODOS

##### 4.1 METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

El levantamiento de suelos se realizó a nivel de semidetalle ; la categoría de clasificación de los mismos, fue a nivel de sub grupo y las unidades de mapeo son consociaciones o asociaciones, la publicación del mapa fue a escala 1: 50 000, el levantamiento se llevó a cabo en tres fases siendo estas: Gabinete (preliminar y final), de laboratorio y de campo, las cuales se describen a continuación.

##### 4.1.1 DE GABINETE PRELIMINAR

Para el levantamiento de suelos en la fase de gabinete preliminar, se siguió las especificaciones de Vink, A.P. A. (24), siendo el método de la interpretación, el cual consiste en el análisis sistemático del material cartográfico, utilizando para el efecto la hoja cartográfica Cobán No. 2162 III, escala 1:50 000 de I.G.M. s.f. y el material aerofotográfico que cubren las fotografías Nos. 88,89,90 identificados en la línea 2 rollo 119, escala 1:20 000, de fecha 03-12-82, I. G.M. s.f. las cuales son el área bajo estudio, según la geomorfología; se procedió a efectuar la fotointerpretación de las fotografías áreas mediante el método de análisis fisiográfico, posteriormente esta información se traslado a un mapa base escala 1: 50 000, mediante un instrumento ampliador-reductor, para obtener un mapa de fotointerpretación que contiene las unidades fisiográficas con simbología adecuada que las diferencie entre sí, siendo revalidadas en el campo.

##### 4.1.2 DE CAMPO

En el trabajo de campo se siguió las especificaciones de Botero, Benavides y Elbersen (1), las cuales consisten en el reconocimiento general del área de estudio, con recorridos en vehículo y caminamientos para revalidar las unidades fisiográficas contenidas en el mapa de fotointerpretación y hacer las modificaciones pertinentes; se localizaron y se describieron los pedones, siguiendo para tal fin, las especificaciones descritas en el manual 18 del USDA (12) y en la guía de descripción de

perfiles de la FAO (15), se hizo la clasificación preliminar del pedón del suelo en el sistema taxonómico y se recolectó las muestras de cada horizonte del perfil, para sus posteriores análisis físicos y químicos.

#### 4.1.3 DE LABORATORIO

Esto involucra una serie de actividades, siendo estas: ingreso y preparación de las muestras, las cuales son secadas al aire, trituración con rodillo, homogenización, tamizado, embasado y por último almacenado, para su posterior análisis físico y químico, siguiendo las metodologías analíticas descritas en el cuadro 1.

CUADRO 1 DETERMINACION DE ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS

ANALISIS	DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
1. % humedad, base seca (3)	Horno de convección calibrado a 105-110 °C.	4.20
2. % humedad, a 1/3 y 15 Bars. (3)	Plato de cerámica alta y baja presión	18
3. Granulometría (3)	Método de Bouyoucos, hidrómetro calib. a 58°F.	3
4. Densidad aparente g/cm <sup>3</sup> (3)	Método de probeta	2, 5
5. Color (1)	Tabla de Munsell	14
6. pH (2 - 3)	Potenciómetro: con agua relación suelo agua 1:2.5  ----- Con NaF a 1' y 60' relación suelo NaF 1:5	18
7. Cationes cambiables (meq. 100 g. de suelo) (Ca, Mg, Na, K) (3)	Método de Peech extracción con acetato de amonio 1.0 N, pH 7 lectura en espectofotómetro de absorción atómica.	4, 18
8. Capacidad de intercambio catiónico (3)	Extracción iónica con sol de NaCl al 10% destilación por semi Kjeldahl y valoración con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.01 N.	4, 18
9. Carbono Orgánico (3)	Método de combustión húmeda, (Walkly-Black modificado). Digestión con ácido y valoración con FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O.	18
10. Elementos disponibles (P, K, Ca, Mg) (2)	Método de Carolina del Norte, extracción con HCl 0.05 N y H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.025 N.	4

- (1) Análisis efectuado en el Laboratorio de la Facultad de Agronomía.  
 (2) Análisis efectuados en el Laboratorio de la Disciplina suelos ICTA.  
 (3) Análisis efectuados en el Laboratorio de DYRIA-DIGESA.

#### 4.1.4 DE GABINETE FINAL

En esta etapa se procedió al afinamiento de las unidades contenidas en el mapa fisiográfico del área y se definió la leyenda final del mismo y con apoyo de todos los parámetros existentes (análisis físico-químico, clima, temperatura geología, etc.) se hizo la clasificación final de las unidades fisiográficas, de acuerdo al sistema taxonómico de clasificación (taxonomía de Suelos, 1,975); y se elaboró la leyenda fisiográfica-edofológica y el mapa final de suelos a escala 1:50 000. Simultáneamente al levantamiento de suelos, se hizo la clasificación por capacidad de uso de estos suelos, clasificandose los mismos en clases y su clases de capacidad según el manual No. 210 del USDA (11).

#### 4.2 METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA

El uso de la tierra se determinó, mediante la interpretación de la fotografía aérea escala 1: 20 000 en las cuales se delimitó, las unidades de uso de la tierra de acuerdo a la clasificación de uso de la tierra de la unión geográfica internacional (UGI), se definió unidades puras, en las cuales un tipo de uso es consociación, si es dominante y asociación en las cuales no existe un dominio completo de los usos involucrados. Dicha clasificación se ajustó con chequeos de campo en dos etapas, la primera se efectuó simultáneamente al trabajo de levantamiento de suelo; y la segunda cuando concluyó el estudio, revalidando nuevamente las unidades en enero de 1991 porque el uso que se le da al suelo es muy dinámico y varía en tiempos relativamente cortos máxime si se trata de usos agrícolas, posteriormente la información fotográfica fue pasada finalmente a una base cartográfica con escala 1: 50 000, mediante un instrumento ampliador-reductor. Se procedió a la elaboración de la leyenda final de uso de la tierra y e mapa final a escala 1: 50 000.

-- Publicación de los mapas siguientes:

- a) Mapa de suelos escala 1: 50 000 (clasificados taxonómicamente y por capacidad de uso ).
- b) Mapa de uso de la tierra a escala 1: 50 000.

## 5. RESULTADOS

Los resultados del levantamiento de suelos que se presentan, son el producto de la integración del trabajo de campo y laboratorio, se ubicaron y delimitaron 11 unidades fisiográficas, en las cuales se estudiaron y muestrearon 17 pedones, de los que se tomaron un total de 53 muestras de suelo, efectuandose 1,167 determinaciones físico-químicas, en los distintos perfiles estudiados.

### 5.1 UNIDADES FISIOGRAFICAS

El área de la Cooperativa Chicoj, se localiza dentro de la provincia climática semicalda con invierno benigno, muy húmeda, con vegetación característica selva y sin estación seca bien definida y pertenece a la provincia fisiográfica tierras altas sedimentarias, dentro de la cual se ubica el gran paisaje correspondiente a la sierra de Chamá, identificandose dos paisajes y sus respectivos elementos, indicados en el cuadro 2, los paisajes definidos corresponden a la llanura aluvial del río Cahabón y las estribaciones de la zona de montañas Kársticas de la sierra del Chamá, figura 4 "A". La parte de la llanura aluvial del río Cahabón posee relieves casi planos, notándose en los perfiles (A-A') de la figura 5, y en la parte final del perfil (B'-B) de la figura 6; la parte de las estribaciones de la zona de montañas Kársticas, de la sierra del Chamá posee un relieve concavo y convexo con pendientes que varían de 4 a mayor de 55 grados, representado en la parte última del perfil (A-A') de la figura 5, y el perfil (B'-B) de la figura 6; ambos perfiles se encuentran delimitados en la figura 2.

Cuadro 2. LEYENDA FISIOGRAFICA Y EDAFOLOGICA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.

Provincia		Gran Paisaje	Pasaje	Elementos del pasaje	Símbolo	Unidades de Mapeo	Clasificación Taxonómica	Clases, subclases de Capacidad	Área	
Fisicografica	Climática								ha	%
Tierras altas sedimentarias	B' b' A r	Sierra del Chamá	Llenura aluvial del río Cahabón A1	Terraza reciente	A11	Asociación	Aquic Dystrandepts	III sh	292	10.52
							Udic Dystrandepts			
				Terraza Sub reciente	A12	Asociación	Udic Eutrandepts	III s	56	2.02
							Aquic Dystrandepts		60	2.16
				Terraza Antigua	A13	Consociación	Typic Dystrandepts	III s	12	0.43
								IV s	192	6.92
				Area de Inundación	A14	Consociación	Aquic Dystrandepts	III hs	44	1.58
			Estratificaciones de la zona de montañas Karísticas de la sierra del Chamá A2	Valle Intercolinar	A21	Consociación	Aquic Dystrandepts	III s	260	9.36
				Valle Ciego	A22	Consociación	Aquic Dystrandepts	II s	44	1.59
				Colina fuertemente ondulada	A23	Asociación	Typic Dystrandepts	V e	224	8.07
							Aquic Dystrandepts	VI e	300	10.81
				Colina fuertemente escarpada	A24	Consociación	Typic Dystrandepts		404	14.55
				Ladera inclinada	A25	Consociación	Typic Dystrandepts	VI se	360	12.97
				Montaña fuertemente escarpada	A26	Consociación	Typic Dystrandepts	VII e	60	2.16
Sumideros	A27	Asociación	Lithic Dystrandepts	V se	468	16.86				
			Ustollic Dystrandepts							

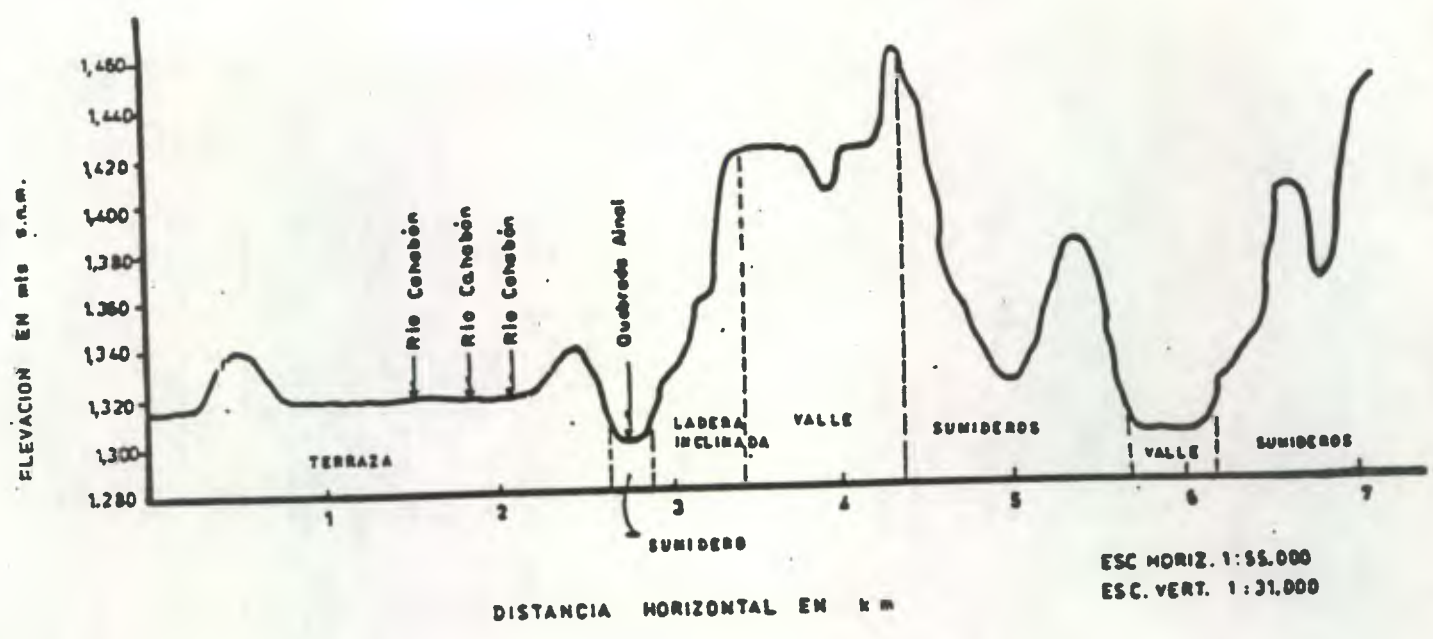


FIG. 5 Perfil de la sección A (Fca. Chipoc) - A' (Fca. Samac) de la Cooperativa Agrícola Chicoj R. L. Cobán, A. V. —

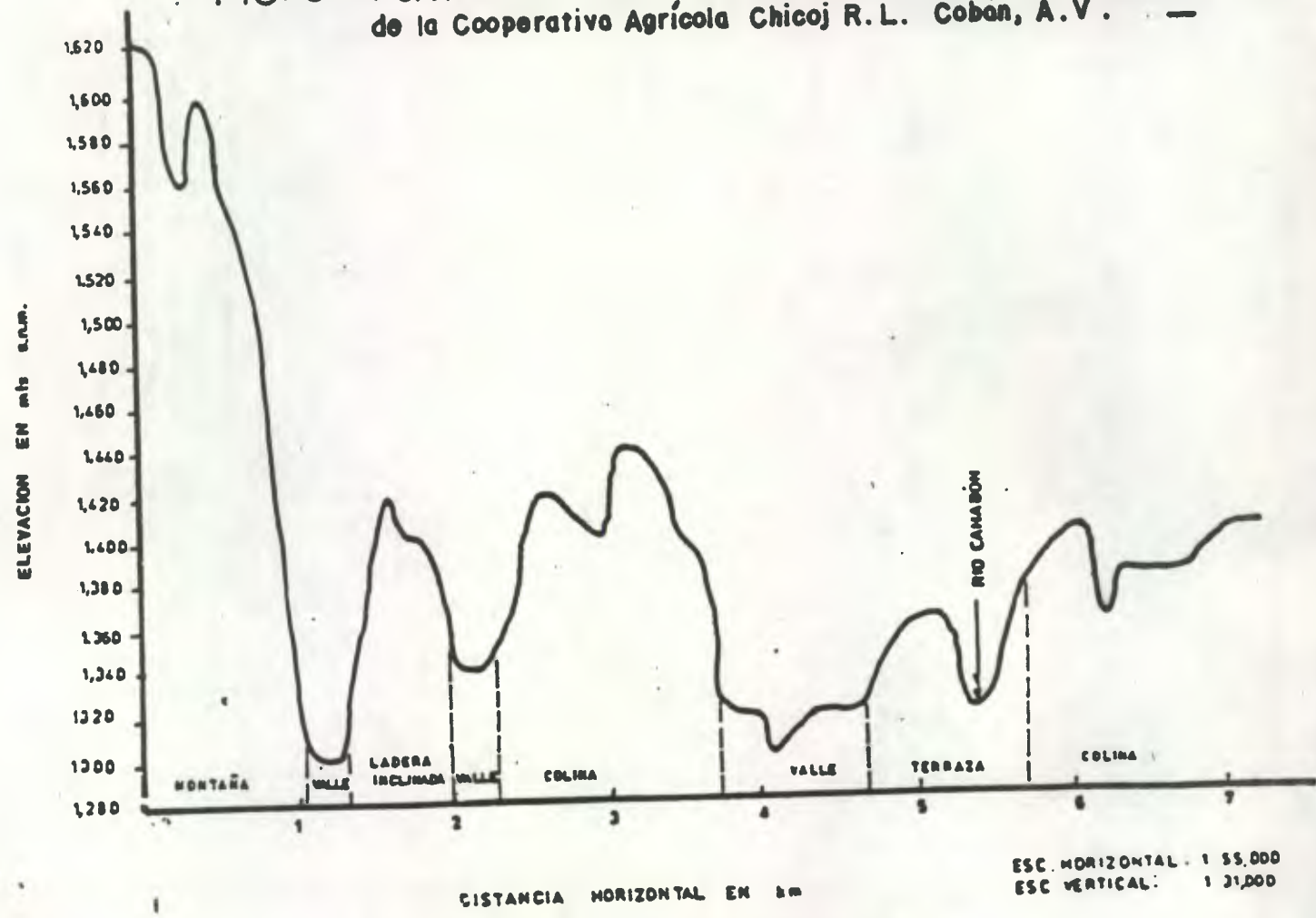


FIG. 6 Perfil de la sección B' (Fca. Samac) - B (Area Chirremesché) de la Cooperativa Agrícola Chicoj R. L. Cobán, A. V. —

El río Cahabón por atravesar la parte baja de la cuenca altera representativamente el relieve por lo meandros que forma debido al encajonamiento de las aguas.

#### 5.1.1 PAISAJES

##### 5.1.1.1 LLANURA ALUVIAL DEL RIO CAHABON

En esta unidad se encuentran las terrazas formadas por el caudal de agua a través del tiempo, encontrándose elevaciones y pendientes menores, el modelaje del paisaje está constituido por terrazas recientes, sub recientes y antiguas, se denota un área de inundación o terraza actual.

#### A TERRAZA RECIENTE DEL RIO CAHABON

##### a AQUIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa un extensión de 292 ha, que representa el 10.52 % del área total, identificandose en el mapa de la figura 4"A", con el código A-11 ubicada a 400 m al este de la pista de aviación, con pendiente máximas de 4%, el relieve es casi plano, el material geológico de acuerdo al mapa de levantamiento geológico de Cobán pertenecen a la época cuaternaria, con materiales de depósito fluvial-aluvial (Qa), en estos suelos se registran constantes deposiciones de material aluvial haciéndolos moderadamente profundos, poseen un régimen de humedad údico, y de temperatura isotérmico, con alto contenido de materia orgánica la cual disminuye a mayor profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es adecuada, la reacción del suelo es medianamente ácida, en la mayor parte se observan concreciones debido a procesos de oxido reducción; el porcentaje de saturación de bases es bajo, lo que indica una baja disponibilidad de elementos asimilables, el fósforo, su nivel es bajo, el Potasio a una profundidad de 20 cm. su nivel es alto, el cual disminuye a un nivel bajo a mayores profundidades, el Calcio su nivel es alto, pero a una profundidad de 45 a 50 cm. su nivel es bajo, volviendo a ser alto a una mayor profundidad, el Magnesio su nivel es bajo; la erosión es casi imperceptible, la condición de el drenaje es moderadamente bueno. La vegetación y



el uso de la tierra en un orden de importancia son: los pastos naturales, estratos boscosos mixtos y cultivos de maíz y plátano; el pedón representativo de ésta unidad corresponde a Ch-14, cuadro 3.

Taxonómicamente estos suelos se han clasificado en la Asociación Aquic Dystrandeps-Udic Dystrandeps, y por capacidad de uso, se les ha incluido en la clase III sh con limitaciones físicas y químicas como pH ácido y debido a riesgo de permanecer superficialmente anegados, requieren prácticas de manejo y conservación; son suelos aptos para cultivos anuales y permanentes.

#### PEDON Ch-14

Ubicación: Río Cahabón a 400 m al este de la pista de aviación.

Fecha de Observación: Enero de 1988

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López.

Latitud: 15°28'04" Longitud 90°24'42"

Elevación: 1,320 msnm

Posición Fisigráfica: Terraza.

Forma del terreno Circundante: Plano.

Pendiente: 0-4 %

Régimen de temperatura: Isotérmico media anual 17.5 °C

Vegetación: Cultivos anuales y permanentes, estratos boscosos mixtos en forma dispersa, pastos naturales.

Uso: Zea Maíz, Musa sp. Familia Gramínceae, bosques.

Material Original: Clase O

Erosión: Imperceptible.

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien.

Clasificación taxonómica: Aquic Dystrandeps.

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts.

Gran grupo: Dystrandeps.

Sub grupo: Aquic.

Clasificación por capacidad de uso: IIIsh. (Limitaciones por pH ácidos y riesgos de inundaciones)

## DESCRIPCION DEL PERFIL:

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-20	Color en húmedo, pardo (10 YR 4/3); en seco, pardo amarillento claro (10 YR 4/3); textura franco arcilloso; estructura bloques grandes débiles partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH medianamente alcalino (7.40) ; alto contenido de materia orgánica (6.64%); reacción al NaF mediana; límite gradual.
AB	20-45	Color en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/4), en seco, pardo amarillento claro (10 YR 6/4); textura arcillosa; estructura bloques sub angulares grandes débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro; pH medianamente alcalino (7.40 ); contenido de materia orgánica medio (3.84 %); reacción al NaF mediana; limite claro y ondulado.
B	45-55	Color en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/6); en seco pardo amarillento claro, (10 YR 6/4); textura franco arcillo arenoso, estructura prismas muy débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro; en mojado adhesivo y plástico; pH medianamente alacalino (7.40); bajo contenido de materia orgánica (1,70 % ); reacción al NaF mediana; límite claro y ondulado.
Bb	55 a más	Color en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/6); en seco, pardo amarillento claro (10 YR 6/4); textura arcillosa; estructura prismas medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; pH neutro (6.6); contenido de materia orgánica (3.30 %) reacción al NaF mediana; límite gradual.

CUADRO 3 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-14, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA TERRAZA RECIENTE DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 az.			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Lizo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-20	Ap	39.47	52.00	9.73	F Ar-L	16.82	46.86	31.05	0.95
20-45	AB	40.13	39.76	20.11	Ar	4.82	43.39	26.42	1.09
45-55	B	26.23	21.67	52.10	F Ar-L	4.38	26.89	15.03	1.17
55 a +	Bb	45.49	39.14	15.37	Ar	5.04	48.89	27.16	0.96

Referencia:

- F = Franco
- Ar = Arcilla
- L = Lizo
- A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.								H <sub>2</sub> O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	ClO	1'			60'	P	K	Ca	Mg	
																		2
0-20	Ap	3.85	6.64	19.35	4.57	0.99	0.36	11.96	36.23	66.99	7.40	9.59	9.99	0.83	138	13.83	3.42	
20-45	AB	2.32	3.84	15.38	2.73	0.19	0.13	12.30	30.73	59.97	7.40			3.33	28*	12.09	2.55	
45-55	B	1.01	1.74	10.19	1.36	0.23	0.10	9.65	21.55	55.22	7.40			4.17	28	6.73	1.38	
55 a +	Bb	1.91	3.30	13.59	2.15	0.25	0.11	15.20	31.27	51.39	6.60			3.33	30	12.49	1.77	

\* Mediana presencia de Sodio.

## b UDIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 292 ha, representado el 10.52% del área total, identificándose en la figura 4"A", con el código A11 ubicada a 200 m del campo de aviación, con pendiente máxima de 4%, el relieve es plano, estos suelos según el mapa de levantamiento geológico de Cobán (8), pertenecen a la época cuaternaria y con materiales de depósitos fluvial y suelos aluviones (Qa), en esta unidad se registran constantes deposiciones aluviales, con influencia de cenizas volcánicas, el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico, posee adecuada capacidad de intercambio catiónico; el porcentaje de saturación de bases es bajo; la reacción del suelo es medianamente ácida; con respecto a los elementos disponibles el fósforo, calcio y magnesio sus niveles están bajos, el potasio a 20 cm de profundidad su nivel está adecuado, pero a mayor profundidad el nivel es bajo; en cuanto a la erosión del suelo es imperceptible; escasamente drenado; estos suelos son poco profundos y poco desarrollados; el uso actual de la tierra en orden de importancia es : cultivo de Zea, maíz, Musa sp. y estratos boscosos; el pedón representativo de esta unidad corresponde al Ch-17, cuadro 4. Taxonómicamente estos suelos se clasifican en la asociación Udíc Dystrandeps y Aquic Dystrandeps y por capacidad de uso: IIIsh.

## PEDON Ch-17

Ubicación: A 200 m al este del campo de aviación.

Fecha de Observación: Enero de 1,988.

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López.

Latitud: N 15°28' 19"

Longitud: W 90°42'30"

Elevación: 1,320 msnm

Posición Fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-4 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm.

Régimen de temperatura : Isotérmico, media anual 17.45 °C

Vegetación: Estrato boscoso mixto y disperso, estrato arbustivo y herbáceo porte alto y cultivos anuales.

Uso: Zea Maís, estrato boscoso.

Material Original: Depósito fluvial, materiales aluviales.

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Imperseptible

Drenaje: Clase 1, escasamente.

Clasificación taxonómica: Udic Dystrandepts.

Orden: Inceptisol

Sub Orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandepts.

Sub grupo: Udic.

Clasificación por capacidad de uso: IIIsh. (limitaciones de riesgos de inundaciones y pH ácidos).

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-20	Color en húmedo, pardo (10 YR 4/3); en seco, pardo amarillento claro (10 YR 6/4); textura franco arcillo limoso; estructura bloques sub angulares pequeños partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.80); muy alto contenido de materia orgánica (8.94 %); reacción al NaF débil; límite gradual.
AB	20-35	Color en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/4); en seco, pardo muy pálido (10 YR 7/4); textura arcillosa; estructura prismas pequeños débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.60); contenido de materia orgánica baja (1.76 %); reacción al NaF débil; límite gradual.

CUADRO 4 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-17, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA TERRAZA RECIENTE DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. <math>Z_{ns}</math> %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Liso	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-20	Ap	37.33	44.76	17.91	F Ar-L	5.71	55.14	33.98	0.95
20-35	AB	47.01	39.20	14.79	Ar	4.71	42.77	20.90	0.77

Referencia:

- F = Franco
- Ar = Arcilla
- L = Liso
- A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. D. %	M. D. %	Bases cambiables							S. B. %	pH.		Elem. asimilables				
				meq/ 100 gr.								H D 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC	1'			60'	P	K	Ca	Mg	
0-20	Ap	5.19	8.94	7.25	2.67	0.23	0.57	22.41	33.13	32.36	5.80	9.27	9.73	4.17	143	5.73	1.59	
20-35	AB	1.02	1.76	1.78	0.93	0.19	0.13	21.39	24.42	12.41	5.60			2.50	33	1.74	0.42	

B TERRAZA SUB RECIENTE DEL RIO CAHABON

a UDIC EUTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 60 ha, representando 2.16% del área total, identificándose en la figura 4"A" , con e código A12, ubicada a 850 m al sureste del campo de aviación, con pendientes de 4 a 8 % y relieves casi planos; son suelos moderadamente profundos, existen deposiciones de material de zonas; de acuerdo al mapa geológico de Cobán (8), pertenecen al período cuaternario con materiales de tipo pómez y depósito pomáceo eólico en parte redepositado (Qp), poseen régimen de humedad údico y de temperatura isotérmico; poseen muy alto contenido de materia orgánica; su capacidad de intercambio catiónico es alto; el porcentaje de saturación de bases es bajo; lo que indica baja disponibilidad de elementos asimilables, por los escasos cationes positivos en el suelo; el pH es ligero a medianamente ácido; los elementos disponibles fósforo y calcio se encuentran en niveles bajos; el potasio a 20 cm su nivel es alto, pero a mayores profundidades su nivel son bajos; asimismo el magnesio a 20 cm de profundidad su nivel es alto, pero a mayor profundidad su nivel cambió abajo, la erosión es de tipo hídrica laminar leve y el drenaje moderadamente bueno; el uso actual de la tierra en orden de importancia: centros poblados, pastos naturales y arbustos; el pedón representativo de ésta unidad corresponde al Ch-12, cuadro 5.

Taxonómicamente estos suelos se les ha clasificado en la asociación Udic Eutrandspts y Aquic Dystrandspts y por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad IIIs, suelos que poseen limitaciones de tipo físico y químico, siendo estas limitaciones de textura y pH ácidos; son adecuados para la siembra de cultivos anuales o permanentes, requieren prácticas no tan rígidas de manejo y conservación.

PEDON Ch-12

Ubicación: Santa Anita a 850 m al sureste pista aterrizaje.

Fecha de observación: Enero de 1,988.

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López.

Latitud: N 15°28'19"

Longitud: W 90° 24'48"

Elevación: 1,323 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Casi plano a ondulado suave.

Pendiente : 4-8 %

Régimen de humedad: Media anual 2,083.5 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5 C.

Vegetación: Estrato boscoso mixto y disperso de coníferas y arbustos porte bajo y praderas no mejoradas.

Uso: Centro poblado, patos naturales, arbustos y bosque.

Material original: Pómez y depósito pomáceo eólico, en parte redepositado.

Erosión: Hídrica, laminar leve.

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien.

Pedregosidad : Clase O

Clasificación taxonómica: Udic Eutrandepts.

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran Orden: Eutrandepts

Sub grupo: Udic.

Clasificación por capacidad de uso: IIIs. (limitaciones por textura y pH ácidos)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-20	Color en húmedo, negro (10YR 2/1 ); en seco pardo grisáceo oscuro (10 YR 5/3); textura franca limoso; estructura en bloques sub-angulares débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundancia de raíces; pH ligeramente ácido (6.10); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.



AB 20-35

Color en húmedo, negro (10 YR 2/1); en seco pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); textura franca; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico, abundancia de raíces; pH medianamente ácido (5.80); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

BA 35-64

Color en húmedo, negro (10 YR 2/1); en seco pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); textura franco limoso; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; pocas raíces; pH medianamente ácido (5,90) ; muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

BC 65 a más

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arcilloso, estructura bloques medianos débiles partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; pH ligeramente ácido (6,50); alto contenido de materia orgánica (5.30 %); reacción al NaF alta; límite gradual.



CUADRO 5 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON CH-12, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA TERRAZA SUB-RECIENTE DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm.)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm.			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	%				1/3 ATM	15 ATM	
			Limo	Arena					
0-20	Ap	27.32	52.35	20.31	F L	23.46	96.84	58.89	0.60
20-35	AB	18.46	48.61	32.93	F	24.38	90.41	56.00	0.60
35-64	BA	14.21	50.73	35.06	F L	30.21	73.81	49.40	0.62
64 a +	BC				F Ar	25.79	60.35	45.60	0.78

## Referencia:

F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm.)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables						S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.							H O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	ClO			1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-20	Ap	14.50	25.00	5.51	14.11	0.50	0.47	95.2	115.8	17.80	6.10	11.10	11.50	4.17	88	7.47	3.20
20-35	AB	14.50	25.00	2.64	0.74	0.32	0.03	108.7	112.5	3.40	5.80			3.33	30	1.74	0.42
35-64	BA	14.50	25.00	1.89	0.66	0.49	0.17	111.1	114.3	2.91	5.90			3.33	38	1.50	0.33
64 a +	BC	3.07	5.30	1.27	0.35	0.30	0.11	82.2	84.2	2.41	6.50			3.33	28	1.26	0.33

b CONSOCIACION AQUIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 56 ha, representado el 2.02% del área total, identificandose en el mapa de la figura 4 "A" con el código A12, ubicado a 200 m al este del río Cahabón con pendientes de 4 a 8 % y relieves casi planos; con deposiciones de material de zona adyacente de acuerdo al levantamiento geológico de Cobán (9), pertenecen a la época cuaternaria y el tipo de material pómicos y depósitos pomáceos cólicos en parte redepositados (Qp), poseen régimen de humedad údico y de temperatura isotérmico; con un alto contenido de materia orgánica; la cual disminuye a mayores profundidades; la capacidad de intercambio catiónico de estos suelos es alto; el porcentaje de saturación de bases es bajo; escasa disponibilidad de iones con carga positiva del suelo aprovechables para las plantas; el pH es medianamente ácido; estos suelos son medianamente evolucionados y poco profundos; en cuanto a los elementos disponibles el fósforo está en un nivel bajo, el potasio a 15 cm de profundidad su nivel es alto pero a mayor profundidad su nivel es bajo; el calcio y magnesio sus niveles son bajos; la erosión es de tipo hídrica, laminar muy leve; la condición del drenaje es moderadamente bien; el uso actual de la tierra en orden de importancia es gramíneas; pastos naturales; el nivel freático oscila entre 1 a 1.50 m de profundidad. Taxonómicamente ha estos suelos se les ha clasificado en la asociación Udic Eutrandedpts y Aquic Dystrandedpts, y por su capacidad de uso se les ha incluido en la clase IIIs, estos suelos poseen limitaciones de profundidad efectiva y pH ácidos; son suelos que pueden utilizarse para cultivos anuales y permanentes, requiriendo prácticas de manejo y conservación. El pedón representativo de esta unidad corresponde a Ch-13 cuadro 6.

PEDON Ch-13

Ubicación: Vega del río Cahabón, a 200 m al este del río .

Fecha de observación: Enero de 1988.

Reconocedor: B. Pedroza C y E López.

Latitud: N 15°28'10"

Longitud: W 90°24'43"

Elevación

1,320 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Casi plano a ondulado suave

Pendiente: 4-8%

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083,95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5 °C

Vegetación: Estrato arbustivo y herbáceo

Uso: Familia gramínceae, pastos naturales

Material original: Pómez y depósito pomáceo eólico redepositado

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica, laminar muy leve

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Aquic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Aquic

Clasificación por capacidad de uso: IIIs. (Limitaciones por profundidad efectiva y pH ácidos)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción
A	0-15	Color en húmedo pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo (10 YR 5/3); textura franca; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo duro, en mojado no adhesivo y no plástico; pocas raíces; pH medianamente ácido (6.0); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

AB 15-32

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6); en seco, pardo muy pálido (10 YR 7/4); textura franca; estructura bloques medianos tendiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente duro; en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; pH medianamente ácido (6.0); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

C +32

Color en húmedo, pardo muy pálido (10 YR 7/4); en seco, blanco (10 YR 8/1); textura arcillosa; estructura prismas medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente dura, en mojado adhesivo y plástico; pH medianamente ácido (5.60); reacción a NaF alta; límite gradual.

CUADRO 6 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-13, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA SUBRECIENTE DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm.)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 ss. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-15	A	22.90	40.28	36.82	F	18.76	78.72	50.61	0.73
15-32	AB	23.87	29.28	46.85	F	25.94	59.54	44.07	0.72
32 a +	C	60.68	24.79	14.38	Ar	11.23	53.96	38.21	1.00

Referencia:

- F = Franco
- Ar = Arcilla
- L = Limo
- A = Arena

Prof. (cm.)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables meq/ 100 gr.						S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC		H O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
												1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-15	A	14.50	25.00	4.01	1.48	0.20	0.57	85.12	91.38	6.85	6.00	11.28	11.57	3.33	85	2.49	0.42
15-32	AB			1.84	0.30	0.35	0.38	80.91	83.78	3.43	6.00			3.33	55	0.99	0.25
35 a +	C			2.37	1.46	0.23	0.09	40.29	44.44	9.34	5.60			3.33	23	2.25	0.42

C TERRAZA ANTIGUA DEL RIO CAHABON

a TYPIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 12 ha, representado el 0.43% del área total, identificandose en el mapa de la figura 4 "A" con el código A13 ubicada a 5,500 m al noroeste de la ciudad de Cobán A. V., con pendientes máximas de 4%; relieves casi planos; según el mapa geológico de Cobán (8), pertenecen a la época cuaternaria, siendo el tipo de materia pómez y depósitos pomáceos eólicos en parte redepósito (Qp); poseen régimen de humedad údico y de temperatura isotérmico, el contenido de materia orgánica es muy alta, la capacidad de intercambio catiónico es alta; la reacción del suelo es ligeramente ácida; estos suelos son moderadamente profundos y evolucionados; los elementos disponibles fósforo y magnesio sus niveles son bajos, el potasio y calcio a 23 cm de profundidad sus niveles son altos, pero a mayores profundidades sus niveles son bajos; el tipo de erosión es hídrica laminar leve; la condición del drenaje es moderadamente bien; el uso actual de la tierra en orden de importancia es: cultivo de Coffea arabica, Musa sp. y pastos naturales; el pedón representativo de esta unidad es Ch-11 cuadro 7.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en la consociación Typic Dystrandeps y por su capacidad de uso, se le ha incluido en la clase IIIs, poseen limitaciones químicas como pH ácidos; son suelos adecuados para siembra de cultivos anuales y permanentes, requieren prácticas no muy rígidas de manejo y conservación.

PEDON Ch-11

Ubicación: Casco de la finca Chicoj, a 5,500 m al noreste de la ciudad de Cobán A.V.

Fecha de Observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza C y E López

Latitud: N 15°27'39"

Longitud: W 90°25'10"

Elevación: 1,330 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Casi plano

Pendiente: 0 - 4 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5° C

Vegetación: Cultivos anuales y permanentes, estrato boscoso disperso de coníferas y latifoliadas, praderas no mejoradas.

Uso: Infraestructura de la finca, Coffea arabica, Musa sp. y pastos naturales.

Material original: Pómez y depósito pomáceo eólico, en parte redepositado.

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica, laminar leve

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Typic

Clasificación por capacidad de uso: IIIs. (Limitaciones por pH ácidos)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-23	Color en húmedo, negro (10 YR 2/1); en seco, pardo (10 YR 4/3); textura franca; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.10); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.
AB	23-35	Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo (10 YR 4/3); textura franco limoso, estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); muy alto contenido de materia orgánica (13.34 %); reacción a NaF alta; límite claro y ondulado.



B 35-60

Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura arcillo limoso; estructura bloques sub-angulares partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente firme, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.30); muy alto contenido de materia orgánica (9.07 %); reacción NaF alta; límite gradual;

C 60 a más

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco pardo amarillento (10 YR 5/6); textura arcillosa; estructura prisma débiles; consistencia en húmedo firme; en mojado adhesivo y plástico; pH ligeramente ácido (6.40); alto contenido de materia orgánica (4.82 %); reacción a NaF alta; límite gradual.

CUADRO 7 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-11, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA TERRAZA ANTIGUA DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm.			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	%				1/3 ATM	15 ATM	
			Limo	Arena					
0-23	Ap	19.87	44.67	35.46	F	20.48	68.86	46.57	0.72
23-38	AB	3.45	55.91	40.94	F L	24.53	61.51	47.86	0.60
38-60	B				ArL	27.23	57.28	49.02	0.63
60 a +	C				Ar	37.74	60.57	53.45	0.60

Referencia:

- F = Franco
- Ar = Arcilla
- L = Limo
- A = Arena

Prof. (cm)	Hte	D. O. %	M. O. %	Bases caecibles							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.								H D 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	ClC	1'			60'	P	K	Ca	Mg	
																		1'
0-23	Ap	14.50	25.00	19.47	3.17	0.30	1.03	59.1	93.1	25.75	6.10	11.30	11.59	2.50	215	12.48	1.68	
23-35	AB	7.74	13.34	5.55	2.60	0.27	0.16	87.8	98.4	10.76	6.30			0.83	40	4.35	1.38	
35-60	B	5.26	9.07	4.34	2.09	0.25	0.11	89.4	96.2	7.06	6.30			0.83	25	3.00	0.96	
60 a +	C	2.80	4.82	6.84	1.03	0.29	0.13	113.8	122.1	6.79	6.40			1.67	23	2.49	0.33	

## b TYPIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 192 ha, representado el 6.92 % del área total, identificandose con el mapa de la figura 4\*A\* con el código A13, ubicada a 450 m al sur del casco de la finca chicoj, con pendientes de 8 a 16 %; relieves inclinados; según el mapa geológico de Cobán (8); pertenece al período cretácico albiano-cenomaniano con tipo de materiales calizos foramífera KCo2 posee un régimen de humedad údico y de temperatura isotérmico la materia orgánica está en contenido alto, disminuyendo a mayor profundidad; la capacidad de intercambio catiónico es de alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; la reacción del suelo es ligeramente ácida; estos suelos son pobres en elementos nutritivos; los elementos disponibles fósforo, potasio, calcio y magnesio se encuentran en niveles bajos; el tipo de erosión es hídrica, laminar leve; la condición del drenaje es moderadamente bien; el uso actual de la tierra en orden de importancia es cultivo de Zea maíz, Coffea arabica; el pedón representativo de esta unidad es Ch-01, cuadro 8.

Estos suelos se clasifican taxonómicamente en la consociación Typic Dystrandepts, por su capacidad de uso, se ha incluido en la clase IVs, poseen limitaciones de tipo químico como pH ácidos; pueden usarse para cultivos de cosecha anual, pastos, bosques o cultivos permanentes; requieren prácticas de conservación y manejo de suelo.

## PEDON Ch-01

Ubicación: Campo de Fut-bol, a 450 m al sur del casco de la finca Chicoj.

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López.

Latitud: N 15°27'48"

Longitud: W 90°25'15"

Elevación: 1,320 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Fuertemente ondulado

Pendiente: 8 - 16 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5 °C

Vegetación: Estrato boscoso disperso de coníferas y latifoliadas, sotobosque de porte bajo, cultivos anuales y permanentes.

Uso: Zea maíz, Coffea arabica y área recreativa.

Material original: Caliza foramífera.

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica, laminar leve

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps.

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Dystrandeps

Clasificación por capacidad de uso: IVs. (Limitaciones por pH ácidos)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-20	Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo (10 YR 5/3); textura franca; estructura granular; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y no plástico; con abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); muy alto contenido de materia orgánica (25 %) reacción al NaF alta; límite gradual.
AB	20-36	Color en húmedo, negro (10 YR 2/1); en seco, pardo (10 YR 4/3); textura franca; estructura bloques sub angulares pequeños y débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y plástico; con abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); muy alto contenido de materia orgánica (15.71 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

- B 36-65 Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arenoso; estructura prismas moderados débiles; consistencia en húmedo firme, en mojado adhesivo y plástico ; con pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.40); alto contenido de materia orgánica (6.46 %); reacción al NaF alta; límite gradual
- BC 65 a más Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arenosa; estructura prisma moderado fuerte; consistencia en húmedo firme, en mojado adhesivo y plástico; con pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.50); contenido de materia orgánica medio (3.25 %); reacción al NaF alta; límite gradual

CUADRO 8 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON CH-01, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA DE RAZA ANTIGUA DEL RIO CAHABON.

Prof. (cms)	Hte	Clase por tamaño de part. <math>2\text{ mm.}</math>			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Areña			1/3 ATM	15 ATM	
0-20	Ap	20.09	42.79	37.12	C	19.76	67.76	44.31	0.77
20-36	AB	15.24	43.09	41.75	F	21.51	65.15	41.92	0.72
36-65	B	11.21	20.56	68.12	F A	24.69	42.61	38.92	0.73
65 a +	BC				F A	22.37	48.57	40.23	0.69

## Referencia:

F = Franco  
 Ar = Arcilla  
 L = Limo  
 A = Areña

Prof. (cms)	Hte	C. D. %	M. D. %	Bases intercambiables						S. P. x	pH.		Elem. asimilables				
				meq/ 100 gr.							H C	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	Cl			1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-20	Ap	14.50	25.00	2.91	1.20	0.20	0.20	73.68	78.28	5.89	6.20	11.90	11.53	3.33	45	1.98	0.54
20-36	AB	9.14	15.71	3.47	0.38	0.25	0.13	93.91	99.09	4.73	6.30			3.33	28	1.74	0.25
36-65	B	3.75	6.46	3.13	0.53	0.16	0.16	64.28	68.26	5.93	6.40			3.33	30	1.26	0.17
65 a +	BC	1.89	3.25	3.10	0.06	0.22	0.11	82.51	86.20	4.06	6.50			3.33	18	1.26	0.17

## D AREA DE INUNDACION DEL RIO CAHABON

Esta unidad ocupa una extensión de 44 ha, representado el 1.58 % del área total, identificándose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A14, ubicada a 1000 m al suroeste del campo de aviación con pendientes máximas de 4 %, el relieve es casi plano, geológicamente está constituida por depósitos fluviales y materiales aluviales cuaternarios (Qa), el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico, la materia orgánica en su contenido es muy alta, pero a mayor profundidad va disminuyendo, la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; la reacción del suelo es medianamente ácida; con respecto a los elementos disponibles el fósforo, calcio, potasio y magnesio están en niveles bajos; la erosión es imperceptible; la condición del drenaje es escasa; estos suelos son poco profundos y poco desarrollados ; el nivel freático se encuentra a 62 cm; en el perfil se observan concreciones de color naranja, rojiza y oscuras debido a la fluctuación del nivel freático y a los procesos de oxidación-reducción que forman óxidos de hierro; el uso actual de la tierra en orden de importancia es: pastos naturales y bosques dispersos de coníferas; el pedón representativo de esta unidad es Ch-16, cuadro 9.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en la consociación Aquic Dystrandeps, y por su capacidad de uso se les ha incluido en la clase IIIh poseen factores limitantes físicos tal como exceso de humedad y riesgos de anegamiento superficial en alguna época del año; estos suelos son aptos para cultivos anuales, se necesitan realizar prácticas de manejo y conservación.

### PEDON Ch-16

Ubicación: Base militar a 1 km al suroeste del campo de aviación

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López.

Latitud: N 15°28'40"

Longitud: W 90°23'52"

Elevación: 1,325 msnm

Posición fisiográfica: Area de inundación

Forma del terreno circundante: Casi plano

Pendiente: 0 - 4%

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C

Vegetación: Estrato boscoso de coníferas, sotobosque porte bajo, pastos naturales.

Uso: Familia graminaceae, bosque

Material original: Depósito fluvial, suelos aluviones

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Imperseptible

Drenaje: Clase 1, escasamente

Clasificación taxonómica: Aquic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Aquic

Clasificación por capacidad de uso: IIIhs. (Limitaciones por exceso de humedad y riesgos de anegamiento ).

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
A	0-23	Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo (10 YR 5/3); textura franco arcillosa; estructura bloques mediano débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.80); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción a NaF alta; límite claro y ondulado.



AB 23-45

Color en húmedo, pardo (10 YR 4/3); en seco, amarillento claro (10 YR 6/4); textura arcillosa; estructura prismas medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; pH medianamente ácido (5.60); alto contenido de materia orgánica (5.15 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

B 45 a más

Color en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/6); en seco, amarillo (10 YR 7/6); textura arcillosa; estructura prismas medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; pH medianamente ácido (4.60); contenido de materia orgánica medio (2.19 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

CUADRO 9 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-16, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA AREA DE INUNDACION DEL RIO CAHABON.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 ss. %			Clase textural	Base seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arg.	Limo	Areña			1/3 ATM	15 ATM	
0-23	A	33.82	42.77	24.20	F Ar	9.77	64.49	49.36	0.86
23-45	AB	53.16	30.21	16.63	Ar	5.49	51.50	28.94	0.59
45 a +	B2	53.16	22.51	24.33	Ar	4.06	39.18	24.23	1.13

Referencia:  
 F = Franco  
 Ar = Arcilla  
 L = Limo  
 A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. D. %	M. O. %	Bases cambiables							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				mg/100 gr.								x	NaF		pps		mg/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	Cl	H <sub>2</sub> O			1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-23	Ap	14.50	25.00	3.04	1.58	0.47	0.38	49.20	54.77	10.17	5.60	10.00	10.20	5.83	73	1.98	0.60	
23-45	AB	2.99	5.15	1.12	0.91	0.17	0.11	29.10	31.41	7.35	5.60			4.17	18	0.99	0.17	
45 a +	B2	1.27	2.19	0.31	1.02	0.17	0.13	24.32	27.95	12.99	5.60			2.50	38	1.74	0.42	

### 5.1.1.2 ESTRIBACIONES DE LA ZONA DE MONTAÑAS KARSTICAS DE LA SIERRA DEL CHAMA

Esta zona de montañas tiene mayores elevaciones, ocupando la mayor extensión de el área de estudio, los paisajes están constituidos por valles intercolinares, laderas inclinadas, colinas y montañas con relieves concavos y convexos, con pendientes medianas a fuertes que varían de 4 a 55%.

#### A VALLE INTERCOLINAR

Esta unidad ocupa una extensión de 260 ha, representando el 9.36 % de el área total, identificándose en el mapa de la figura 4"A", con el código A21, ubicada a 200 m al noroeste del casco de la finca Samac, con pendientes máximas de 8%, el relieve es casi plano a ondulado; en este valle se encuentra incluidos conjuntos de dolinas, las cuales forman uvalas; son suelos moderadamente profundos, desarrollados sobre rocas calcáreas de origen karstico, con deposiciones coluviales a partir de materiales erosionados de colinas paralelas; geológicamente corresponden a materiales de arcilla limnita del terciario -cuaternario (TQ 1); el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico; el contenido de materia orgánica en el primer horizonte es alto, pero a mayor profundidad el contenido varía de mediano a bajo; la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; el pH es ligero a medianamente ácido; los elementos disponibles fósforo, potasio, calcio y magnesio sus niveles se encuentran bajos; suelos escasamente drenados, la erosión es imperceptible; la profundidad radicular hasta 75 cm, el nivel freático está a 1.30 m de profundidad; el uso actual de la tierra en orden de importancia es cultivo de Zea maíz, Musa sp. gramíneas y actividad pícola; el pedón representativo de esta unidad es Ch-05, cuadro 10.

Taxonómicamente estos suelos se han clasificado en la consociación Aquic Dystrandepts y por su capacidad de uso, incluido en la clase III, poseen limitaciones químicas de pH ácidos; son aptos para cultivos de rotación anuales y/o pastos, cultivos permanentes y bosques, requieren prácticas de manejo y conservación de suelos.

## PEDON Ch-05

Ubicación: Valle Chirrelaguna, a 200 m al noreste del casco de la finca Samac.

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza C. y E. López

Latitud: N 15°28'06"

Longitud: W 90° 26'45"

Elevación: 1,275 msnm

Posición fisiográfica: Valle

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 4 - 8 %

Régimen de humedad: Udico, media anual de 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C

Vegetación: Estrato boscoso en parte cultivado, gramíneas

Uso: Zea maíz, Musa sp., bosques, arbustos y actividad picícola.

Material original: Arcilla limnica

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Imperceptible

Drenaje: Clase 2, imperfecto

Clasificación taxonómica: Aquic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Aquic

Clasificación por capacidad de uso: IIIs. (Limitaciones por pH ácidos)

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-22	Color en húmedo, pardo (10 YR 4/3); en seco, pardo amarillento claro (10 YR 6/4) ; textura arcillosa; estructura bloques sub angulares medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.40); alto contenido de materia orgánica (10.81 %); reacción al NaF baja; límite gradual.
B3	22-55	Color en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/4 ) en seco, pardo muy pálido (10 YR 7/4); textura arcillosa; estructura prismas medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo

y plástico; abundancia de raíces; pH ligeramente ácido (6.20); contenido de materia orgánica medio (3.02 %) reacción al NaF baja; límite gradual.

Bc 55 a más

Color en húmedo, pardo amarillento ( 10YR 5/4) en seco, pardo muy pálido (10YR 7/4); textura arcillosa; estructura prismas medianos fuertes; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces; pH medianamente ácido (5.80); contenido de materia orgánica bajo (2.03 %); reacción al NaF mediana; límite gradual.

CUADRO 10 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-05, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA VALLE INTERCOLINAR DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. % en			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Lizo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-22	Ap	42.43	32.11	19.46	Ar	6.38	47.51	31.37	1.06
22-55	AB	50.10	34.67	15.23	Ar	5.15	49.19	29.21	1.12
55 a +	Bc	46.95	36.19	16.85	Ar	4.60	40.79	27.25	1.12

## Referencias:

- F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Lizo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. D. %	M. D. %	Bases intercambiables								S. B. %	pH.		Elem. asimilables				
				meq/ 100 gr.									H <sub>2</sub> O	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	ClO	1'	60'			P	K	Ca	Mg		
0-22	Ap	3.60	5.20	9.17	0.83	0.13	0.13	18.14	28.40	36.13	5.40	10.12	10.81	4.17	38	7.23	0.87		
22-55	AB	1.75	3.02	6.43	0.74	0.13	0.08	18.79	26.17	28.20	6.20			4.17	23	4.35	0.87		
55 a +	Bc	1.18	2.03	3.25	0.36	0.13	0.08	21.50	25.32	15.21	5.80			5.83	23	2.49	0.60		

## B VALLE CIEGO

Esta unidad ocupa una extensión 44 ha, representado el 1.59 % de el área total; identificandose en el mapa de la figura 4\*A\*, con el código A22, ubicada a 500 m al este del casco de la finca Chicoj; posee pendientes máximas de 8 %, con relieve ondulado suave, geológicamente esta unidad está constituida por depósitos fluviales cuaternarios (Qa), estos suelos son poco profundos y tiene influencia de ceniza volcánica de color blanco y grano fino; el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico; el contenido de materia orgánica es alto, pero a mayores profundidades disminuye; la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; la reacción del suelo es medianamente ácida; los elementos disponibles fósforo potasio, calcio y magnesio sus niveles se encuentran bajos; estos suelos son poco evolucionados y se encuentran formandose por la adición de materiales erosionados de las colinas circundantes, la erosión es hídrica muy leve; la condición del drenaje es moderadamente bien; el uso actual del suelo en orden de importancia es: cultivos de Coffea arabiga, Zea maíz, Musa sp. bosque disperso de coníferas; el pedón representativo de esta unidad es Ch-02, cuadro 11.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en la consociación Typic Dystrandeps, por capacidad de uso se han incluido en la clase IIs, poseen limitaciones físicas como profundidad efectiva y químicas como pH ácido, son tierras aptas para cultivos anuales o de dos cosechas al año, requieren prácticas no muy rígidas de manejo y conservación.

### PEDON Ch-02

Ubicación: El valle a 500 m al este del casco de la finca chicoj.

Fecha de observación: Enero 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°27'35"

Longitud: W 90°25'35"

Elevación: 1,320 msnm

Posición fisiográfica: Valle

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 4 - 8%

Régimen de humedad: Udico media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C.

Vegetación: Bosque disperso de coníferas

Uso: Zea maíz, Musa sp. y Coffea arabica

Material original: Depósitos fluvial, suelos aluviones

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica muy leve.

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andeps

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Typic

Clasificación por capacidad de uso: IIs. (Limitaciones por profundidad efectiva y pH ácidos)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-10	Color en húmedo, pardo muy oscuro (10 YR 2/2); en seco, pardo (10 YR 5/3); textura franca; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y no plástico; con abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.60); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.
AB	10-22	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arenoso; estructura bloques pequeños débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; con abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.60); muy alto contenido de materia orgánica (11.25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.
B1	22 a más	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/6); textura franco arenoso; estructura bloques partiendo a prismas pequeños; consistencia en húmedo muy firme, en mojado adhesivo y plástico; con abundantes raíces; pH medianamente ácido (5.80), contenido de materia orgánica medio (3.88 %) reacción al NaF alta; límite gradual.



CUADRO 11 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-02, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA VALLE CIEGO DE LA ZONA DE MONTAÑAS

Prof. (cm)	Hta	Clase por tamaño de part. 2 az. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-10	Ap	14.23	45.81	39.96	F	20.19	72.92	43.54	0.68
10-22	AB	11.50	26.91	61.59	F A	22.10	50.32	40.98	0.71
22 a +	B1	11.13	15.89	72.98	F A	23.53	45.15	42.02	0.65

## Referencia:

F = Franco  
 Ap = Arcilla  
 L = Limo  
 A = Arena

Prof. (cm)	Hta	C. D. %	M. D. %	Sales intercambiables							S. h. %	pH.		Elem. asimilables				
				meq/100 gr.								H <sub>2</sub> O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	C:D	1'			50'	P	K	Ca	Mg	
0-10	Ap	14.50	25.00	4.41	1.68	0.20	0.25	83.33	89.67	7.38	5.90	11.25	11.54	4.17	73	2.49	0.45	
10-22	AE	6.50	11.31	1.49	1.23	0.15	0.28	81.33	84.43	3.73	5.90			2.50	60	0.99	0.25	
22 a +	B1	2.25	3.38	2.02	0.51	0.23	0.26	92.51	85.53	3.53	5.90			3.33	40	0.51	0.10	

C COLINA FUERTEMENTE ONDULADA

a TYPIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 224 ha, representado el 0.07% de el área total; identificandose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A23, ubicada a 600 m a noroeste del casco de la finca Chicoj, posee pendientes máximas de 16 %, el relieve es fuertemente ondulado; según el mapa de levantamientos geológicos de Cobán está constituida por la formación Cobán superior, calizas foramíferas del período cretácico albiano cenomaniano (Kco2) y suelos de color café y rojizos del terciario-cuaternario (TQs), son suelos moderadamente profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas; el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmica; la materia orgánica varia de muy alto a alto contenido; la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; el pH es ligera a medianamente ácido; los elementos disponibles fósforo, calcio, magnesio, sus niveles se encuentran bajos, el potasio se encuentra en nivel alto; el tipo de erosión es hídrica en forma laminar y surcos leves; la condición del drenaje es moderadamente bien; se observan en el perfil concesiones de arena en el segundo horizonte, el uso actual de la tierra en orden de importancia es: cultivo de Coffea arabica, Saccharum officinarum, estratos boscos dispersos de coníferas y latifoliadas, el perfil representativo de esta unidad es Ch-09 cuadro 12.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en asociación Typic Dystrandeps y Aquic Dystrandeps; por su capacidad de uso se han ubicado en la clase Ve, poseen limitaciones físicas como riesgos de erosión por pendiente y la erosión ya existente, deben usarse como praderas o bosques, los costos para su desarrollo no deben tomarse en consideración para usos culturales.

PEDON Ch-09

Ubicación: Cerro Chicoj a 600 m al noroeste del casco de la finca Chicoj.

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°27'26"

Longitud: W 90°25'20"  
 Elevación: 1,350 msnm  
 Posición fisiográfica: Colina  
 Forma del terreno circundante: Fuertemente ondulado-inclinado  
 Pendiente: 8 - 16%  
 Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm  
 Régimen de temperatura: Isotérmica, media anual 17.5° C  
 Vegetación: Estrato boscoso disperso y mixto de coníferas y latifoliadas, arbusto de porte bajo, cultivos anuales y permanentes y praderas no mejoradas.  
 Uso: Coffea arabica, Zea maíz, Saccharum officinarum, pastos naturales.  
 Material original: Caliza foramífera  
 Pedregosidad: Clase O  
 Erosión: Hídrica laminar leve  
 Drenaje: Clase 3, moderadamente bien  
 Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps  
 Orden: Inceptisol  
 Sub orden: Andepts  
 Gran grupo: Dystrandeps  
 Sub grupo: Typic  
 Clasificación por capacidad de uso: Ve. (Limitaciones por erosión y pendientes)

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-25	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento claro (10 YR 6/4); textura franco arcillosa; estructura bloques sub angulares medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.10); muy alto contenido de materia orgánica (11.71 %); reacción al NaF alta; límite gradual.
AB	25-38	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 4/6); textura franco arcillosa; estructura bloques sub angulares medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado adhesivo y plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); alto contenido de materia orgánica (7.39 %); reacción a NaF alta; límite gradual.

- B 38-54 Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco pardo amarillento (10YR 5/4); textura arcillosa; estructura bloques partiendo a prismas pequeños; consistencia en húmedo friable, en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces; pH medianamente ácido (6.0); alto contenido de materia orgánica (6.30 %); reacción al NaF alta; límite gradual.
- Bt 54 a más Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/6); textura arcillosa; estructura bloques partiendo a prismas pequeños; consistencia en húmedo friable, en mojado adhesivo y plástico; pH medianamente ácido (6.0); alto contenido de materia orgánica (6.81 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

CUADRO 12 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-09, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA COLINA FUERTEMENTE ONDULADA DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm. %			Clase Textural	Base seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Liso	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-25	Ap	35.65	22.40	31.95	F Ar	11.48	57.16	37.50	0.90
25-38	AB	34.29	32.69	33.04	F Ar	12.49	55.20	35.94	0.91
38-54	B	42.55	26.85	30.60	Ar	12.11	53.29	35.37	0.93
54 a +	Bt	42.18	24.19	33.69	Ar	10.96	55.25	36.45	0.91

## Referencia:

- F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Liso  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables							S. P. %	Elen. asimilables					
				meq/ 100 gr.								H <sub>2</sub> O %	NaF		meq/100 ml		
				Ca	Mg	Na	K	H	ClO	1'			60'	P	K	Ca	Mg
0-25	Ap	6.79	11.71	13.85	3.50	0.25	1.36	38.11	57.67	33.22	6.10	10.41	11.11	2.50	239	9.49	1.86
25-38	AB	4.28	7.39	3.13	1.01	0.30	0.59	50.41	55.74	9.07	6.30			2.50	130	1.98	0.42
38-54	B	3.65	6.30	3.23	1.37	0.23	0.59	45.25	50.68	10.69	5.00			0.83	133	2.25	0.45
54 a +	Bt	3.95	6.81	3.84	0.99	0.13	0.54	46.71	52.21	10.53	5.00			2.50	100	2.73	0.42

## b AQUIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 300 ha, representado el 10.81% de el área total; identificandose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A23, ubicado a 1 km al-noroeste del casco de la finca Chicoj, posee pendientes de 16 a 32 %, el relieve de fuertemente inclinado a ondulado, según el mapa de levantamiento de Cobán (8), esta unidad esta constituida por la formación Cobán superior calizas forámíferas del período cretácico albiano-cenomaniano (kCo2) ; son suelos poco profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas, el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico, el contenido de materia orgánica es muy alto, la capacidad de intercambio catiónico es alta, el porcentaje de saturación de bases es bajo; los elementos disponibles fósforo, potasio, calcio y magnesio, sus niveles se encuentran bajos; el perfil del suelo presenta concreciones de color anaranjado, debido a los procesos de reducción y oxidación los cuales forman óxidos de hierro; la erosión es de tipo laminar severa, la condición del drenaje es imperfecto; el uso actual de la tierra en orden de importancia es: cultivo de Zea maíz, Musa sp. y Phaseolus Vulgaris, el pedón representativo de esta unidad es Ch-10, cuadro 13.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en asociación Typic Dystrandepts y Aquic Dystrandepts; por su capacidad de uso se han ubicado en la clase VIe, poseen limitaciones físicas de riesgos de erosión por pendientes y erosiones ya desarrolladas, en estos suelos se restringen su uso por el bajo potencial de fertilidad y afloramientos de rocas calizas muy puntuales, por lo que se les debe dar un uso forestal.

## PEDON Ch-10

Ubicación: Montaña Jucujá, 1 km al noroeste del casco de la finca Chicoj

Fecha de observación: Enero 1,988

Elevación: 1,430 msnm

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°27'17"

Longitud: W 90°25'31"

Posición fisiográfica: Colina

Forma del terreno circundante: Inclinado-fuertemente ondulado

Pendiente: 16 a 32 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico media anual 17.5°C

Vegetación: Estratos arbustivos, herbáceos, bosque abierto, cultivos anuales y permanentes y praderas no mejoradas.

Uso: Zea maíz, Musa sp., Phaseolus Vulgaris, pastos naturales, bosques disperso y mixto de coníferas y latifoliadas.

Material original: Caliza foramífera

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica, laminar severa

Drenaje: Clase 2, imperfecto

Clasificación taxonómica: Aquic Dystrandeps

Orden: Inceptisoles

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Aquic

Clasificación por capacidad de uso: VIe. (Limitaciones por erosión y pendientes)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte. Prof. (cm)

Ap 0-20

Descripción:

Color en húmedo, negro (10YR 2/1); en seco, pardo (10YR 4/3); textura franca; estructura granular; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y no plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

AB 20-35

Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); en seco, pardo (10YR 4/3); textura franco limosa; estructura granular;

consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

C 35 a más

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arcillo arenosa; estructura bloques partiendo a prismas débiles; consistencia en húmedo friable, y en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.40) alto contenido de materia orgánica (5.05 %); reacción al NaF alta, límite gradual.



CUADRO 13 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON CH- 10 CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA DE COLINA FUERTEMENTE ONDULADA DE LA ZONA DE MONTAÑA.

Prof. (cms)	Hce	Clase por tamaño de part. a gr. %			Clase Textura:	Base Seca	Humedad		Densidad aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-20	Ap	24.18	42.58	33.24	F	28.70	53.55	41.85	0.60
20-35	AB	14.59	56.59	28.82	F L	20.48	78.97	52.35	0.75
35 a +		24.17	24.43	51.40	F Ar A	24.69	67.07	47.53	0.80

## Referencia:

F = Franco  
 Ar = Arcilla  
 L = Limo  
 A = Arena

Prof. (cms)	Hce	C. O. %	M. O. %	Bases casbiabiles						S. P. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.							H <sub>2</sub> O	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	Cl			2	1'	60'	P	K	Ca
0-20	Ap	14.50	25.00	18.09	5.47	0.65	0.42	59.60	93.23	25.42	6.30	11.09	11.57	3.33	63	8.10	1.86
20-35	AB	14.50	25.00	4.28	0.98	0.63	0.25	85.36	91.40	6.72	6.20			4.17	52	2.73	0.54
35 a +	C	2.92	5.05	2.10	0.51	0.48	0.08	75.75	20.03	4.09	6.40			3.33	25	1.26	0.25

## C TYPIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 300 ha, representado el 10.81 % de el área total, ubicada en la figura 4 "A", con el código A23, posee pendientes de 16 a 32 %, el relieve es inclinado a fuertemente ondulado, según el mapa de levantamientos geológicos de Cobán, esta unidad esta constituida por materiales del período terciario-cuaternario; son suelos profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas esparcidas por el viento, el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico; el contenido de materia orgánica es alto, la capacidad de intercambio catiónico es alta, el porcentaje de saturación de bases es bajo, la reacción del suelo es ligera a medianamente ácida, los elementos disponibles fósforo, potasio, calcio, magnesio se encuentran en niveles bajos, el calcio en el primer horizonte del perfil su nivel es alto, pero a mayores profundidades su nivel se vuelve bajo, la erosión es de tipo hídrica laminar leve; la condición del drenaje es Imperfecto; el uso actual de la tierra en orden de importancia es: cultivo de Zea maíz, pastos naturales y estratos boscosos densos de coníferas y latifoliadas; el pedón representativo de esta unidad es Ch 15, cuadro 14.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en la asociación Typic Dystrandeps y Aquic Dystrandeps; por capacidad de uso se ha ubicado en la clase VIe, estos suelos se restringe su uso por el bajo potencial de fertilidad, afloramiento de roca caliza muy puntuales y problemas de erosión por pendientes, estos suelos se les debe dar un uso forestal y un intensivo manejo y conservación.

### PEDON Ch-15

Ubicación: Colina Remejché, a 850 m al este de la carretera asfaltada CA-14.

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°27'35"

Longitud: W 90°24'01"

Elevación: 1,370 msnm

Posición fisiográfica: Collina

Forma del terreno circundante: Inclina a fuertemente ondulada.

Pendiente: 16 a 32%

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C

Vegetación: Estrato boscoso denso y disperso de coníferas y latifoliados, estrato arbustivo y herbáceo de porte bajo, pastos naturales.

Uso: Familia de gramíneas, Zea maíz, bosque y área urbana.

Material original: Suelo de color café rojizo

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica laminar leve.

Drenaje: Clase, 2 imperfecto

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Typic

Clasificación por capacidad de uso: VIe. (Limitaciones por erosión y pendientes)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
A	0-18	Color en húmedo, negro (10 YR 2/1); en seco, pardo (10 YR 4/3); textura franco; estructura bloques sub-angulares medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y no plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.10); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.
AB	18-34	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franca; estructura bloques

sub-angulares medianos débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no adhesivo y no plástica; abundantes raíces; pH medianamente ácido (6.0); muy alto contenido de materia orgánica (13.89 %); reacción al NaF alta; límite claro y plano.

CB 34-60

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/6); textura arcillo limoso; estructura bloques débiles partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente firme; en mojado adhesivo y plástico; pH ligeramente ácido (6.40); alto contenido de materia orgánica (5.2); reacción al NaF alta; límite gradual.

CUADRO 14 DETERMINACIONES FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-15, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA COLINA FUERTEMENTE ONDULADA DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-18	A	17.06	41.67	41.27	F	17.92	79.57	55.94	0.63
18-34	AB	14.18	42.90	42.92	F	22.70	67.30	48.36	0.73
34 a +	CB				Ar L	35.14	71.48	56.19	0.66

## Referencia:

F = Franca  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables meq/ 100 gr.							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC	H O 2		NaF		ppm		meq/100 ml		
												1'	60'	P	K	Ca	Mg	
0-18	A	14.50	25.00	22.64	5.36	0.32	0.34	65.6	94.2	30.42	6.10	10.97	11.41	3.33	55	12.48	2.67	
18-34	AB	8.06	13.89	12.26	2.48	0.20	0.13	82.0	97.2	15.59	6.00			3.33	30	8.10	1.30	
34 a +	CB	3.04	5.24	8.11	2.00	0.31	0.12	109.1	119.6	8.81	6.40			2.50	15	4.35	0.87	

#### D COLINA FUERTEMENTE ESCARPADA

Esta unidad ocupa una extensión de 404 ha, representado el 14.55 % del área total, identificándose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A24, ubicada a 700 m al noroeste del casco de la finca Samac, posee pendientes de 16 a 32 %, el relieve es fuertemente socabada a escarpada, según el mapa de levantamiento geológico de Cobán (8), esta unidad esta constituida por la formación superior albiano-cenomaniano del período cretácico, con tipo de materiales calizas forámiferas ( $KCO_2$ ), suelos moderadamente profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas, el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmica, el contenido de materia orgánica es muy alta, la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo, el pH es ligeramente ácido, en cuanto a los elementos disponibles el fósforo se encuentra en nivel bajo, debido a la fijación por las arcillas amorfas alofánicas y también por la reacción del suelo ácida, el potasio se encuentra en nivel alto y adecuado, el calcio su nivel es adecuado, pero a profundidades mayores de 53 cm su nivel es bajo, la erosión es de tipo hídrica laminar moderada, la condición del drenaje es moderadamente bien, el uso actual de la tierra en orden de importancia es: cultivos de Phaseolus vulgaris, Coffea arabiga, Eleutaria cardamomas, Musa sp, estratos boscosos, arbustivos y herbáceos, al magnesio a 21 cm de profundidad su nivel es adecuado, pero mayor profundidad su nivel es bajo; el pedón representativo de esta unidad es Ch-08, cuadro 15.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican consociación Typic Dystrandeps y por su capacidad de uso se han incluido en la clase VIe, poseen limitaciones físicas de erosión por pendiente, estos suelos tienen severas limitaciones permanentes, no aptos para el cultivo intensivo; el uso correcto debe de ser para pastos, praderas, bosques, fauna o para cubierta vegetal de cuencas hidrográficas, requieren prácticas intensivas de manejo y conservación.

#### PEDON Ch-08

Ubicación: Colina Chichut, a 400 m al norte del revestimiento ligero con dirección a la ciudad de Cobán.

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°27'28"

Longitud: W90°26'09"  
 Elevación: 1,430 msnm  
 Posición fisiográfica: Colina  
 Forma del terreno circundante: Fuertemente ondulado  
 Pendiente: 8 a 16 %  
 Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm  
 Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C.  
 Vegetación: Estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas, estrato arbustivo y herbáceo, cultivos anuales y permanentes, pastos naturales.  
 Uso: Phaseolus vulgaris, Coffea arabica, Eleuteria cardamomas, Musa sp. estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas  
 Material original: Caliza foramífera  
 Pedregosidad: Clase O  
 Erosión: Hídrica, laminar leve  
 Drenaje: Clase 3, moderadamente bien  
 Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps  
 Orden: Inceptisol  
 Sub orden: Andepts  
 Gran grupo: Dystrandeps  
 Sub grupo: Typic  
 Clasificación por capacidad de uso: Vle. (Limitaciones por erosión y pendientes)

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
Ap	0-21	Color en húmedo, grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); en seco, pardo (10YR 5/3); textura franco arcillosa; estructura bloques medianos fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.40); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite gradual:
AB	21-41	Color en húmedo, negro (10YR 2/1); en seco pardo grisáceo (10YR 5/2); textura franca; estructura bloques medianos fuertes; consistencia en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico, en húmedo friable; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); muy alto contenido de materia orgánica (14.62 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

Bb 41-53

Color en húmedo, pardo muy oscuro (10YR 2/2); en seco pardo (10YR 4/3); textura franca; estructura bloques medianos fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); muy alto contenido de materia orgánica (20.28 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

BC 53 a más

6.20	20.28
6.40	9.22

Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en seco , pardo amarillento (10YR 5/4); textura franco arcillosa; estructura bloque sub-angulares medianos débiles partiendo a prismas; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.40); muy alto contenido de materia orgánica (9.22 %); reacción a NaF alta; límite claro y plano.



CUADRO 15 DETERMINACION FISICO QUIMICA DEL PEDON Ch-08, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA COLINA FUERTEMENTE ESCARPADA DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-21	Ap	33.27	33.50	33.23	F Ar	14.02	76.58	41.62	0.79
21-41	AB	25.31	33.84	40.85	F	15.61	67.92	39.84	0.83
41-53	Bb	21.32	33.75	44.93	F	16.69	58.66	39.58	0.81
53 a +	BC	29.96	35.91	34.13	F Ar	13.90	62.74	35.30	0.82

## Referencia:

F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables meq/ 100 gr.							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC	H O 2		NaF		ppm		meq/100 ml		
												1'	60'	P	K	Ca	Mg	
0-21	Ap	14.50	25.00	16.96	5.51	0.21	2.91	48.12	73.71	34.72	6.40	10.70	11.31	3.33	565	10.98	2.83	
21-41	AB	8.48	14.62	16.71	1.46	0.21	0.55	56.69	75.62	25.03	6.30			2.50	105	10.71	0.78	
41-53	Bb	11.76	20.28	15.17	1.35	0.53	0.43	58.32	75.80	23.06	6.20			3.33	80	10.71	0.87	
53 a +	BC	5.34	9.22	9.18	1.21	0.30	0.53	54.14	65.36	17.17	6.40			3.33	105	6.87	0.60	

## E LADERA INCLINADA

Esta unidad ocupa una extensión de 360 ha, representado el 12.96 % del área total, identificandose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A25, ubicada a 300 m al este de la montaña Chirrepec, con pendientes máximas de 55 %, relieve es fuertemente escarpado; según el mapa de levantamiento geológico de Cobán (9), esta unidad se constituye por la formación Cobán superior, albiano-cenomaniano del período cretácico, con materiales calizas foramíferas, suelos poco profundos y desarrollados sobre cenizas volcánicas de grano fino, el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico; el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial es muy alta, pero a mayor profundidad la condición cambia de alta a media, la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo, la reacción, del suelo es ligeramente ácida, los elementos disponibles fósforo, potasio calcio y magnesio se encuentran en niveles bajos debido a la lixiviación química y mecánica, a que están expuestos estos suelos, la erosión es de tipo hídrico laminar y/o en cárcavas moderadas, el drenaje es moderadamente bien, hay presencia de afloramientos rocosos y pedregosos de calizas; el uso actual de la tierra en orden de importancia: Cultivo de Coffea arabica, estrato boscoso disperso, estrato arbustivo y herbáceo, el pedón representativo, de esta unidad es el Ch-03, cuadro 16.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en consociación Typic Dystrandeps, y por su capacidad de uso se han incluido en la clase VIIse, poseen limitaciones físicas debido a la pedregosidad y rocosidad, estos suelos no son aptos para cultivos aunque en ciertas áreas pueden considerarse algunos cultivos de tipo perenne para praderas, bosques y protección de cuencas hidrográficas; requieren prácticas intensivas de manejo y conservación.

## PEDON Ch-03

Ubicación: A 300 m de la montaña Chirrepec, en dirección al este

Fecha de observación: Enero 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N15°27'40"

Longitud: W90°26'06"

Elevación: 1,460 msnm

Posición fisiográfica: Ladera inclinada

Forma del terreno circundante: Fuertemente escarpada

Pendiente: 16 a 32 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura : Isotérmico, media anual 17.5°C.

Vegetación: Estrato boscoso mixtos y disperso de coníferas y latifoliadas, cultivos permanentes, praderas no mejoradas

Uso: Coffea arabica, estrato boscoso, arbustivo y herbáceo, pastos naturales

Material original: Caliza foramífera

Pedregosidad: Clase 2, rocoso

Erosión: Hidrica, laminar moderada

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Typic

Clasificación por capacidad de uso: VIIse. (Limitaciones por pedregosidad, rocosidad y erosión)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
A	0-20	Color en húmedo, pardo muy oscuro (10YR 2/2); en seco, pardo (10YR 5/3); textura franco arcillo arenoso; estructura bloques angulares medianos fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; con abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); muy alto contenido de materia orgánica (9.67 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado
BC	20-45	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10YR 5/4); textura franco arcillo arenoso; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; con abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); alto contenido de materia orgánica (4.20 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

C 45 a más

Color húmedo pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10YR 5/6) textura franco arcillo arenoso; estructura prismas; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado adhesivo y plástico; con abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.20); contenido de materia orgánica medio (2.60 %); reacción al NaF alta; límite gradual.

CUADRO 16 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-03, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA LADERA INCLINADA DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-20	A	27.39	18.86	53.75	F Ar A	14.29	40.35	35.59	0.93
20-45	BC	35.80	17.74	46.46	F Ar A	15.87	40.07	31.83	0.87
45 a +	C	33.78	19.33	46.89	F Ar A	15.34	40.81	32.05	0.99

Referencia:

- F = Franco
- Ar = Arcilla
- L = Limo
- A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables						S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.							H O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC			1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-20	A	5.61	9.67	10.76	0.91	0.33	0.21	48.54	60.65	20.10	6.20	10.35	11.34	3.33	43	6.60	0.42
20-45	BC	2.44	4.20	9.82	0.90	0.21	0.10	43.23	54.26	20.33	6.20			3.33	15	5.73	0.25
45 a +	C	1.51	2.60	7.35	0.85	0.19	0.09	45.18	53.66	15.80	6.20			2.50	15	4.35	0.25

## F MONTAÑA FUERTEMENTE ESCARPADA

Esta unidad ocupa una extensión de 60 ha, representando un 2.16 % del área total, ubicada en el mapa de la figura 4"A", con el código A26, posee pendientes mayores de 32%, el relieve es fuertemente escarpado; según el mapa geológico de Cobán (9), esta unidad corresponde al suelo de color café rojizo del período terciario cuaternario (TQs), son suelos muy superficiales desarrollados sobre cenizas volcánicas esparcidas por el viento; el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico, el contenido de materia orgánica es muy alto; la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo, la reacción del suelo es ligeramente ácida, los elementos disponibles fósforo, calcio y magnesio sus niveles están bajos, el potasio a 22 cm su nivel es alto, pero a mayor profundidad su nivel es bajo; la erosión es hídrica de tipo laminar moderada, el drenaje es imperfecto; el uso actual de la tierra en orden de importancia es estrato boscoso, arbustivo y herbáceo de porte bajo, el pedón representativo de esta unidad es Ch-07, cuadro 17.

Taxonómicamente estos suelos se clasifican en consociación Typic Dystrandeps, y por su capacidad de uso, se han incluido en la clase VIIe, estos suelos se restringe su uso por el bajo potencial de fertilidad, afloramientos de roca caliza muy puntuales y problemas de erosión y pendiente; se les debe dar un uso forestal para protección de la cuenca hidrográfica, se hacen necesarias prácticas intensivas de manejo y conservación del suelo.

### PEDON Ch-07

Ubicación: Montaña Chitú, a 2,85 km al noroeste del casco de la finca Chicoj

Fecha de observación: Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°26'50"

Longitud: W90°26'24"

Elevación: 1,468 msnm

Posición fisiográfica: Montaña

Forma del terreno circundante: Fuerte a extremadamente escarpado

Pendiente: Más de 32 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C

Vegetación: Estrato boscoso abierto y mixto de coníferas y latifoliadas, estrato arbustivo y herbáceo porte bajo.

Uso: Bosque y cultivos permanentes

Material original: Suelo de color café rojizo

Pedregosidad: Clase O

Erosión: Hídrica laminar moderada

Drenaje: Clase 2, imperfecto

Clasificación taxonómica: Typic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Sub orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Typic

Clasificación por capacidad de uso: VIIe, (Limitaciones por erosión y pendiente)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte. Prof. (cm)

A 0-22

#### Descripción:

Color en húmedo, pardo muy oscuro (10YR 2/2); en seco, pardo (10YR 4/3); textura franco; estructura bloques medianos moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente adhesivo; pH ligeramente ácido (6.20); muy alto contenido de materia orgánica (25 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado

BA 22 a más

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10 YR 5/4); textura franco arenosa; estructura bloques medianos partiendo a prismas; consistencia en húmedo ligeramente friable; en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces; pH ligeramente ácido (6.30) ; alto contenido de materia orgánica (5.71 %); reacción al NaF alta; límite gradual



CUADRO 17 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-07, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA MONTAÑA FUERTEMENTE ESCARPADA DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. 2 mm. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-22	A	18.02	39.29	42.69	F	22.55	73.85	49.69	0.73
22 a +	BA	11.66	20.57	67.77	F A	21.80	45.12	37.23	0.79

Referencia:

F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiabiles seq/ 100 gr.						S. B. %	pH.			Elen. asimilables			
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC		H O 2	NaF		ppm		seq/100 ml	
												1'	60'	P	K	Ca	Mg
0-22	A	14.50	25.00	6.79	3.00	0.28	0.39	78.10	88.56	11.01	6.20	11.28	11.65	2.50	85	4.62	1.23
22 a +	BA	3.31	5.71	3.38	0.43	0.36	0.13	65.41	69.71	6.17	6.30			2.50	30	1.50	0.33

## G SUMIDEROS KARSTICOS

## a LITHIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 468 ha, representado el 16.86 % del área total, identificándose en el mapa de la figura 4 "A", con el código A27, ubicada 700 m al noroeste del casco de la finca Samac, posee pendientes máximas de 32 %, el relieve es fuertemente socavado a escarpado; según el mapa de levantamiento geológicos de Cobán (8), esta unidad se representa y constituye por la formación Cobán superior de la época cretácico albiano-cenomaniano (KCo2) y por los suelos de color café rojizos del terciario-cuaternario (TQs), son suelos muy superficiales y poco evolucionados, desarrollados sobre cenizas volcánicas de grano fino y color blanco, que son transportadas por el viento; el régimen de humedad es údico y de temperatura isotérmico, el contenido de materia orgánica varía de muy alto a medio, la capacidad de intercambio catiónico es alta el porcentaje de saturación de bases es de adecuado a alto, el pH del suelo es ligeramente ácido a neutro, con respecto a los elementos disponibles al fósforo y potasio sus niveles están bajos, el magnesio y el calcio sus niveles a 10 cm de profundidad son altos, pero a mayores profundidades sus niveles varían a bajos; en cuanto a la erosión es de tipo hídrica laminar severa, el drenaje su condición es moderadamente bien; el uso actual de la tierra en orden de importancia es: pastos mejorados, pastos naturales, cultivos de Zea maíz, Phaseolus Vulgaris, estrato boscoso, arbustivo y herbáceo; el pedón representativo de esta unidad es el Ch-04, cuadro 18 .

Taxonómicamente estos suelos se les ha clasificado en asociación Lithic Dystrandeps y Ustollic Dystrandeps; por su capacidad de uso se les incluye en la clase Vse, poseen limitaciones físicas como afloramientos rocosos y pedregosos, riesgos de erosión por pendiente y la ya sufrida, asimismo texturas; suelos aptos para dedicarse a praderas o bosques, los costos de su desarrollo son tan elevados que no se les debe tomar en cuenta para usos culturales.

PEDON Ch-04

Ubicación: Colina Samac, a 700 m al noroeste del casco de la finca Samac

Fecha de observación : Enero de 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N 15°28'03"

Longitud: W90°26'28"

Elevación: 1,340 msnm

Posición fisiográfica: Colina

Forma del terreno circundante: Fuertemente socavada a escarpada

Pendiente: 16 a 32 %

Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm

Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5°C

Vegetación: Estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas, sotobosque de porte bajo, cultivos permanentes y anuales.

Uso: Praderas no mejoradas, pastos naturales, bosque y matorrales

Material original: Caliza foramífera

Pedregosidad: Clase 2, pedregoso

Erosión: Hídrica, laminar severa

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien

Clasificación taxonómica: Lithic Dystrandeps

Orden: Inceptisol

Su orden: Andepts

Gran grupo: Dystrandeps

Sub grupo: Lithic

Clasificación por capacidad de uso: Vse. (Limitaciones por pedregosidad, rocosidad y erosión)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
A	0-10	Color en húmedo , pardo (10YR 3/3); en seco, pardo amarillento (10YR 5/4); textura arcillosa; estructura bloques medianos fuertes; consistencia en húmedo duro, en mojado adhesivo y plástico;

abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.40); muy alto contenido de materia orgánica (11.91 %); reacción al NaF media; límite claro y ondulado; muestra No. 11

AB 10-22

Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10YR 5/4); textura arcillosa; estructura bloques sub-angulares tendiendo a prismas; consistencia en húmedo duro, en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces; pH neutro (6.80); contenido de materia orgánica mediano (3.38 %); límite claro y ondulado; reacción al NaF mediana.

R 22 a más

CUADRO 18 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON CH-04 CORRESPONDIENTE A LA FISIOGRAFICA SUMIDROS KAUSTICOS DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. ≥ mm.			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-10	A	62.25	19.72	18.03	Ar	12.99	62.83	49.80	0.94
10 a +	AB	75.37	10.26	14.37	Ar	11.11	54.65	43.19	1.03

## Referencia:

F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. D. %	M. D. %	Bases cambiables							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.								H D 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC	1'			60'	P	K	Ca	Mg	
0-10	A	6.91	11.91	33.63	5.01	0.18	0.44	11.93	51.19	76.69	6.40	9.37	9.93	3.33	60	16.32	2.67	
10 a +	AB	1.96	3.38	42.75	1.78	0.14	0.11	5.00	49.86	89.81	6.00			3.33	23	25.56	0.99	

b USTOLLIC DYSTRANDEPTS

Esta unidad ocupa una extensión de 468 ha, representado el 16.86 % del área total, identificandose en el mapa de la figura 4 "A" , con el código A27, ubicada a 1.6 km al noroeste de la finca Samac, posee pendientes máximas de 55 %, con relieve fuertemente escarpados, según el levantamiento geológico de Cobán (9), esta unidad se constituye por la formación Cobán superior de la época del cretácico albiano-cenomaniano, por suelos de color café rojizos de cuaternario y por arcillas limnías del período terciario cuaternario; son suelos poco profundos, y medlanamente evolucionados desarrollados sobre cenizas volcánicas de grano fino y color blanco, el régimen de humedad es údico, y de temperatura isotérmico; el contenido de materia orgánica es alto, la capacidad de intercambio catiónico es alta; el porcentaje de saturación de bases es bajo; el pH es ligeramente ácido a neutro; con respecto a los elementos disponibles el fósforo su nivel es bajo, el potasio a 25 cm su nivel es alto, pero a mayores profundidades su nivel es bajo, el nivel del calcio es bajo, pero a mayor profundidad aumenta, el magnesio su nivel es bajo; en cuanto a la erosión es de tipo hídrica en cárcavas moderadas, la condición del drenaje es imperfecto, el uso actual de la tierra en orden de importancia es: estrato boscoso, arbustivo de porte bajo, el pedón representativo de esta unidad es Ch-06, cuadro 19.

Taxonómicamente estos suelos se les ha clasificado en asociación Lithic Dystrandeps y Ustollic Dystrandeps; por su capacidad de uso se les incluye en la clase Vse, poseen limitaciones físicas de afloramientos rocosos y pedregosos, riesgos de erosión por pendiente y la erosión ya sufrida; son suelos aptos para dedicarse a praderas o bosques, los costos de desarrollo son elevados, no es conveniente tomarlos en consideración para uso agrícola.

PEDON Ch-06

Ubicación: Sumajil, a 1.6 km al noroeste de la finca Samac

Fecha de observación: Enero 1,988

Reconocedor: B. Pedroza y E. López

Latitud: N15°27'23"

Longitud: W90°27'02"

Elevación: 1,390 msnm

- Posición fisiográfica: Sumidero Kárstico
- Forma del terreno circundante: Fuertemente escarpado
- Pendiente: Más de 55 %
- Régimen de humedad: Udico, media anual 2,083.95 mm
- Régimen de temperatura: Isotérmico, media anual 17.5 ° C
- Vegetación: Estrato boscoso disperso y mixto de coníferas y latifoliadas, estrato arbustivo y herbáceo.
- Uso: Bosque y matorrales
- Material original: Caliza foramífera
- Pedregosidad: Clase 4, extremadamente rocoso
- Erosión: Hídrica, en cárcavas moderadas
- Drenaje: Clase 2, imperfecto
- Clasificación taxonómica: Ustollic Dystrandeps
- Orden: Inceptisol
- Sub orden: Andepts
- Gran grupo: Dystrandeps
- Sub grupo: Ustollic
- Clasificación por capacidad de uso: Vse. (Limitaciones por pedregosidad, rocosidad y erosión)

#### DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm)	Descripción:
A	0-25	Color en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en seco, pardo amarillento (10YR 5/4); textura franco arcillo arenoso; estructura bloques medianos débiles; consistencia en húmedo ligeramente duro, en mojado ligeramente plástico; abundantes raíces; pH ligeramente ácido (6.30); alto contenido de materia orgánica (7.69 %); reacción al NaF mediana; límite gradual.

BA 25-40

Color en húmedo, pardo (10YR 3/3); en seco, pardo amarillento (10YR 5/4); textura franco arcillo arenoso; estructura bloques medianos partiendo a prismas fuertes, consistencia en húmedo duro, en mojado adhesivo y plástico; pocas raíces, pH ligeramente ácido (6.40); alto contenido de materia orgánica (4.90 %); reacción al NaF alta; límite claro y ondulado.

C 40 a más

Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6) en seco, pardo muy pálido (10YR 7/3); textura franco arcilloso; estructura prismas fuertes; consistencia en húmedo duro, en mojado adhesivo y plástico, pH neutro (6.80); alto contenido de materia orgánica (4.22 %); reacción a NaF alta; límite gradual.



CUADRO 19 DETERMINACION FISICO-QUIMICA DEL PEDON Ch-06, CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD FISIOGRAFICA SUMIDeros KARSTICOS DE LA ZONA DE MONTAÑAS.

Prof. (cm)	Hte	Clase por tamaño de part. ≥ 2 mm. %			Clase Textural	Base Seca	Humedad		Densidad Aparente gr/cc
		Arc.	Limo	Arena			1/3 ATM	15 ATM	
0-25	A	29.56	22.50	47.94	F Ar A	12.87	43.91	33.60	0.91
25-40	BA	29.55	24.53	45.92	F Ar A	11.61	45.37	33.95	0.98
40 a +	C	32.84	27.47	39.69	F Ar	10.00	44.92	32.49	0.99

## Referencia:

F = Franco  
Ar = Arcilla  
L = Limo  
A = Arena

Prof. (cm)	Hte	C. O. %	M. O. %	Bases cambiables							S. B. %	pH.			Elem. asimilables			
				meq/ 100 gr.								H O 2	NaF		ppm		meq/100 ml	
				Ca	Mg	Na	K	H	CIC	1'			60'	P	K	Ca	Mg	
0-25	A	4.46	7.69	10.74	0.60	0.11	1.38	37.01	49.84	25.74	6.30	10.80	11.49	3.33	265	5.52	0.33	
25-40	BA	2.84	4.90	12.99	1.02	0.18	0.38	36.32	50.89	28.63	6.40			1.67	73	7.23	0.33	
40 a +	C	2.44	4.22	16.59	1.04	0.13	0.27	28.78	46.78	38.48	6.80			2.50	43	8.34	0.25	

## 5.2 USO ACTUAL DE LA TIERRA

El mapa de uso del suelo es el producto de la interpretación de la fotografía aérea, apoyado con el mapa cartográfico y revalidando las unidades por caminamientos de campo. El análisis del uso de la tierra se utilizaron los conceptos y nomenclatura de la Unión geográfica internacional (UGI), establece los niveles que abarca la cobertura vegetal y los usos del suelo a nivel mundial. En el mapa se delimitaron unidades que agrupan consociaciones y asociaciones de uso actual, asimismo se identificaron unidades en las que existe un solo uso o unidad pura, ver figura 10 "A", cuadro 20.

CUADRO 20 USO DEL SUELO DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN A. V.

UNIDADES DE MAPEO	USO DE LA TIERRA	ha	%
1.1	Area urbana	52	1.87
1-3.1.1-2.1.1	Centro poblado; maíz-frijol cultivos permanentes café	20	0.72
1.1-1.2	Area urbana; escuela.	36	1.30
1.1-1.2-1.3-1.4	Centro poblado; cementerio; escuelas; área recreativa.	40	1.44
2.1	Cultivos permanentes.	4	0.16
2.1.1-8.1	Cultivos permanentes, café-plátano, estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas.	8	0.29
3.1.1	Cultivos anuales, maíz-frijol.	44	1.58
3.1.1-1.1	Cultivos anuales, maíz-frijol; área urbana	32	1.15
3.1.1-5.1-2.1.1-1	Cultivos anuales, maíz-frijol; pastos naturales; cultivos permanentes, café; centros poblados.	12	0.43
3.1-6.1-6.2	Cultivos anuales; estrato boscoso disperso de coníferas y latifoliadas.	8	0.29
4	Pastos mejorados	20	0.72
5.1-5.2	Praderas no mejoradas; pastos naturales y arbustos.	599	21.58
5.2	Pastos y arbustos; praderas no mejoradas.	8	0.29
5.1-5.2-3.1.1-1	Praderas no mejoradas, pastos naturales y arbustos; maíz-frijol; centro poblado.	343	12.35
5.1-5.2-3.2-1	Praderas no mejoradas, pastos y arbustos, cultivos anuales. Cultivos permanentes, centro poblado.	423	15.24
5.1-5.2-9	Praderas no mejoradas, pastos y arbustos; siguanes, lagunas y/o área inundada; pastos naturales.	40	1.44
5.1-9	Praderas no mejoradas, pastos naturales; siguanes; lagunas y/o áreas inundada.	36	1.30
5.1	Praderas no mejoradas, pastos naturales.	12	0.43
5.1-8.1	Praderas no mejoradas, pastos naturales; estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas.	12	0.36
6	Estrato boscoso disperso.	4	0.14
6.1-6.2	Estrato boscoso disperso de coníferas y latifoliadas	331	11.92
6.1-6.2-1.3	Estrato boscoso disperso de conif. y latif. cementerio.	64	2.31
6.1-6.2-2.1.1	Estrato boscoso disperso de conif. y latif. c. permanent.	32	1.15
6.1-6.2-5-3.1.1	Estrato boscoso; cultivos anuales maíz-frijol, praderas no mejoradas.	60	2.16
6.1-6.2-7	Estrato boscoso disperso de conif. y latif.	28	1.01
6.1-6.2-8.1	Estrato boscoso disperso y mixto de conif. y latif.	84	3.02
7.1-7.2-9	Estrato boscoso denso conif. y latif. siguanes, lagunas.	164	5.91
7.1-7.2-9-1	Estrato boscoso denso de coníferas y latifoliadas, siguanes y/o lagunas; áreas inundadas; centro poblado.	20	0.72
7.1-7.2	Estrato boscoso denso de coníferas y latifoliadas.	36	1.30
8.1	Estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas.	144	5.19
8.1-2.1.1	Estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas, cultivos permanentes, café, cardamomo, plátano.	52	1.87
9	Lagunas.	8	0.29
	TOTAL	2,776	100

### 5.3 DISCUSION GENERAL DE LAS DIFERENTES UNIDADES DE SUELOS SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

#### 5.3.1 CARACTERISTICAS FISICAS

Según el análisis granulométrico de las clases texturales de los perfiles estudiados, poseen un alto contenido de partículas primarias finas (arcillas), que producen una condición de buena estabilidad estructural, complementadas con el alto contenido de materia orgánica que balancea la situación, generando agregados que favorecen la capacidad de infiltración y la resistencia a procesos erosivos, manifestandose en forma hídrica leve a imperceptible en algunos casos. Los suelos en su mayoría son profundos y friables, lo que mejora la buena aireación; condición muy buena para cultivos agrícolas.

#### 5.3.2 CARACTERISTICAS QUIMICAS

El potencial de fertilidad se ve restringido, en cuanto a su productividad, debido a las propiedades químicas; los elementos disponibles fósforo, potasio, calcio y magnesio se encuentran deficientes con niveles bajos en casi todos los perfiles estudiados. Los altos contenidos de coloides alofánicos y óxidos de hierro y aluminio, así como el aluminio intercambiable y complejos de hierro y aluminio, tienen un alto poder de fijación de el fósforo nativo del suelo y al agregado superficialmente, la acidez del suelo provocada por diferentes silicatos coadyuvan a la fijación del fósforo, formando predominantemente precipitados hacia fosfatos de aluminio y de hierro; el pH abajo de (5.5) se incrementa la fijación del fósforo llegando a ser inasimilable, lavandose en exceso el calcio, sodio y magnesio, pudiendose producir toxicidad por exceso de aluminio y hierro, que son característicos de estos suelos, dandose esta condición en la mayoría de los perfiles. Los suelos clasificados en el sub-orden Andepts están incluidos como altos fijadores de fósforo.

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1 SOBRE LA CLASIFICACION TAXONOMICA

La clasificación taxonómica de los suelos, se determinó a nivel de subgrupo, identificándose las siguientes unidades: asociación Aquic Dystrandepts-Udic Dystrandepts que cubren 292 ha, correspondiéndoles un 10.52 de el área total; consociación Aquic Dystrandepts que cubre 660 ha, correspondiéndole un 23.77% de el área total; la consociación Udic Eutrandepts que cubre 60 ha, correspondiéndole un 2.16% de el área total; la consociación Typic Dystrandepts que cubre 1,286 ha, correspondiéndole un 46.60% del total de el área y la asociación Lithic Dystrandepts-Ustollic Dystrandepts que cubren 468 ha, correspondiéndoles un 16.88% de el área total. Estos se presentan en unidades cartográficas, constituídas en consociaciones y asociaciones; se identifica un orden inceptisol, un sub orden Andepts, dos grandes grupos Dystrandepts y Eutrandepts y cinco sub grupos Aquic,Udic,Ustollic, Typic y Lithic.

### 6.2 SOBRE LA CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO

De acuerdo a la clasificación agrológica de los suelos, se determinaron las clases siguientes: clase II que cubre 44 ha, con 1.59% de el área total, clase III que cubre 724 ha, con 26.07% de el área total, clase IV que cubre 192 ha, con 6.92% de el área total, clase V que cubre 692 ha, con 24.93% de el área total, clase VI que cubre 704 ha, con 25.36% de el área total y clase VIII que cubre 420 ha, con 15.13% de el área total. Las sub clases encontradas son: s, e y h.

### 6.3 SOBRE EL USO DE LOS SUELOS

De acuerdo a la interpolación de los mapas de capacidad de uso y uso actual de la tierra, se considera un 15 % de área utilizada para la siembra de cultivos limpios; un 25 % del área con estratos de bosques naturales, un 50% de área con estrato de monte bajo y matorrales y un 10 % de área con centros poblados. En relación a los cultivos la asociación maíz-frijol es la más importante de acuerdo a su extensión; los monocultivos sobresalientes tomando en cuenta su importancia económica son: en primer término el café, luego le siguen el cardamomo, plátano y caña de azúcar.

Con respecto a la intensidad de uso de los suelos, se determinó que el 14% de el área total, existe en uso correcto, ubicándose en esta área la unidad fisiográfica A24 con 404 ha; con un sub uso, un 71% del área total ubicándose las unidades fisiográficas A11, A12, A13, A14, A21, A22, A23, A27, correspondiéndoles una extensión de 1952 ha, y con sobre uso un 15% del área total, ubicándose las unidades fisiográficas A25 y A26, correspondiéndoles una extensión de 420 ha.

#### 6.4 SOBRE CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS, MORFOLOGICAS Y GENESIS DEL SUELO

- Presentan material amorfo de tipo alofánico, lo cual indica una gran superficie de actividad kinética, una gran cantidad de aluminio que son los responsables en parte por el alto requerimiento de cal y alto poder fijación y retención de fósforo.
- Suelos desarrollados en clima húmedo sobre o con influencia de cenizas volcánicas de grano fino.
- Los suelos por la condición alta de la capacidad de intercambio catiónico y la baja saturación de bases, aceptan fácilmente la adición de nutrientes en la fertilización, por lo que no es problema corregir deficiencias de este tipo.
- En términos generales estos suelos, presentan problemas debido a pendientes y relieves Irregulares en la mayoría de los pedones estudiados.

## 7. RECOMENDACIONES

Elaborar y poner en marcha un programa donde se promueva el manejo integral y sostenido de los recursos naturales renovables, donde el suelo tenga un papel preponderante, fomentando su conservación principalmente en aquellas áreas con pendientes mayores de 18%, dándole un enfoque a la utilización de las áreas sobre la base de su capacidad productiva, de tal manera que la población satisfaga sus necesidades mediante el uso dirigido de sus recursos naturales sin alterar su medio ambiente.

Fomentar y/o fortalecer la coordinación y comunicación interinstitucional del estado, con organizaciones privadas de desarrollo y la población, como principio de integración, a efecto de formar un frente multidisciplinario de acción, para darle un uso racional a los recursos agua, suelo y planta.

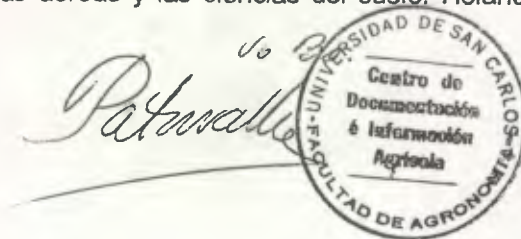
En las clases de capacidad de uso II, III y IV, bajo condiciones óptimas de manejo, pueden ser capaces de producir cultivos anuales y permanentes tanto nativos como adaptados, debiendo emprenderse acciones correctivas a los suelos, por ejemplo para el problema de acidéz, realizar enmiendas con aplicaciones de calcio y magnesio, para las deficiencias de elementos disponibles y bajo porcentaje de fertilidad, adicionar fertilizantes con acción residual alcalina, portadores de más de un elemento principal, cuya parte disponible de fósforo sea soluble en citrato de amonio, pero insoluble en agua, otra alternativa puede ser la aplicación de abonos orgánicos por ejemplo la gallinaza reforzada con superfosfatos que es una forma menos susceptible de ser fijada.

Para las clases V, VI y VII se recomienda ejecutar proyectos de reforestación y conservación de suelos, aunque podría pensarse en cultivos frutales, todo esto debido al acelerado deterioro de la cubierta vegetal, en estas clases que posean limitaciones por afloramientos rocosos y pendientes debe considerar para establecimiento de fauna silvestre y forestal para la protección de la cuenca hidrográfica.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. BOTERO, P.J.; BENAVIDES, S.T.; ELBERSEN, G.W. 1975. Una metodología para levantamiento edafológico. Bogotá, Colombia, Centro Interamericano de Fotointerpretación. 21 p.
2. BRAEUNER, M.E.; CASTILLO, S. 1976. Cuaderno de prácticas de edafología II. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
3. BUOL, S.W.; HOLE, F.D.; McCracken, R.J. 1983. Génesis y clasificación de suelos. Trad. por Agustín Contín. México, Trillas. 417 p.
4. CASTILLO, S. 1970. Prácticas de edafología I. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 17 p.
5. CORTEZ LOMBADA, A. 1976. Taxonomía de suelos. Bogotá, Colombia, Instituto Geográfico Agustín Codozzi. 471 p.
6. GODINEZ, S.M. 1988. Estudio de los recursos naturales renovables de la finca nacional San José la Colina, Cobán Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 106 p.
7. GUATEMALA. INSITITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas de Guatemala. Guatemala. 52 p.
8. -----, 1989. Mapa geológico de la República de Guatemala; hoja Cobán, no.2162 III. Guatemala. Esc: 1/50000. Color.
9. -----, 1989. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja Cobán, no.2162 III. Guatemala, Esc: 1/50000. Color.
10. HOLDRIDGE, L.R. 1959. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba, Costa Rica, IICA. 216 p.
11. KLINGEBIEL, A.A.; MONTGOMERY, P.H. 1962. Land capability, classification. Estados Unidos, USDA. Handboock no. 210. 28 p.
12. MANUAL DE levantamiento de suelos. 1965. Estados Unidos, USDA. Handboock no.18. 646 p.
13. MARIN, E.J. 1979. Definiciones y parámetros de variables edafológicas. Managua, Nicaragua, s.n. 69 p.

14. MUNSELL COLOR COMPANY (Md.) 1954. Munsell soil charts. Maryland, Estados Unidos. 20 p.
15. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1966. Guía de descripción de perfiles de suelos. Roma. 70 p.
16. ORTIZ VILLANUEVA. B.; ORTIZ SOLORIO, C.S. 1980. Edafología. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 331 p.
17. PEDROZA COPPER, B. A. 1987. Estudio semidetallado de los suelos de la finca cooperativa agrícola Chicoj R.L., Cobán, Alta Verapaz. Investigación Inferencial de EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 52 p.
18. PERDOMO, R.; HAMPTON, H.E. 1970. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 336 p.
19. SANCHEZ, P.A. 1981. Suelos del trópico, características y manejo. Costa Rica, IICA. 660 p.
20. SCHWEIZER, S.; COWARD, H.; VASQUEZ, A. 1980. Metodología para análisis de suelos, plantas y agua. Costa Rica, Dirección de Investigación Agrícola. Boletín Técnico no. 68. 31 p.
21. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
22. SOIL TAXONOMY, a base system of soil classification for making and interpreting soil survey. 1975. EE.UU., USDA, Agricultural Research Service. Handbook no. 436. 754 p.
23. TOBIAS, H. 1983. Procedimiento para análisis de suelo, guía del curso de mapeo y clasificación de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 6 p.
24. VINK, A.P.A. 1963. Fotografías aéreas y las ciencias del suelo. Holanda, UNESCO. 540 p.





## 9. APENDICE

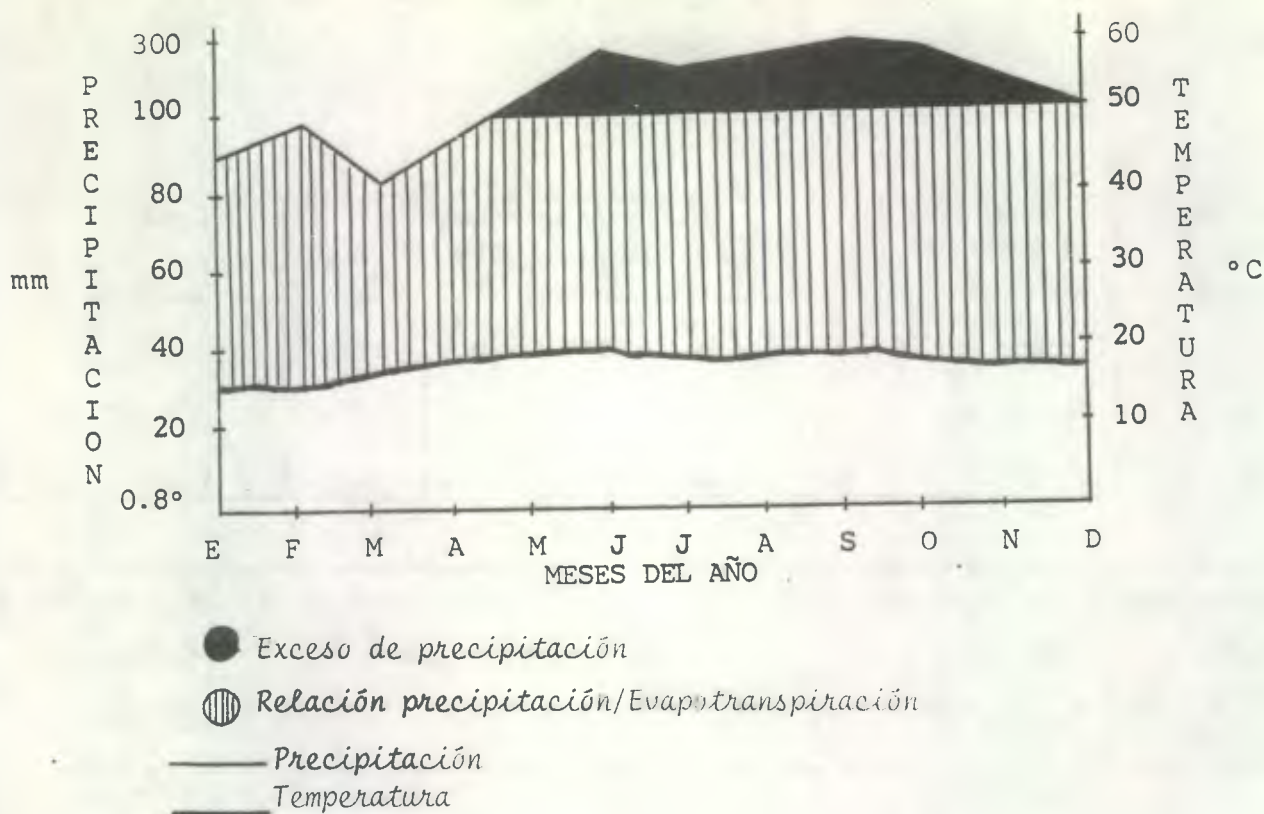


FIG. 3 "A" CLIMADIAGRAMA DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A. V.

Cuadro 21 "A" ESTRUCTURAS GEOLOGICAS DE LA COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, COBAN, A.V.

Símbolo	Epoca	Tipos de roca y materiales	%
Qa	Cuaternario	Depósito fluvial, suelos aluviones	16.21
Qg	Cuaternario	Gravas y terrazas	1.63
Qp	Cuaternario	Pómez y depósitos pomáceo eólico, en parte redepositado.	5.27
TQs	Terciario/ Cuaternario	Suelos color café y rojizos	18.72
TQr	Terciario/ Cuaternario	Arcilla lamnica.	1.51
Kca	Cretácico/ceno- maniano maes- trichtiano	Formación Campur, calizas con rudistos fragmentados.	3.52
KCo1	Cretácico ap- tiano/albiano	Formación Cobán inferior, dolomita y caliza brechosa.	2.76
KCo2	Cretácico al- biano/cenoma- niano	Formación Cobán superior, caliza foramífera.	50.38

Fuente: Mapa Geológico de la hoja Cobán 2162 III.  
Esc. 1: 50 000

Cuadro 22 "A"

## PARAMETROS DE VARIABLES EDAFOLOGICAS

CIC en Meq/g de suelo	Saturación de bases %	Elementos asimilables				Condición
		ppm		meq/100 ml		
		P	K	Ca	Mg	
+25.1	+ 80.1	+7.1	+80.1	+ 10.1	+2.6	ALTO
20 a 25	70 a 80	7.0	80.0	10.0	2.5	ADECUADO
- 19.9	- 69.9	- 6.9	- 79.9	- 9.9	- 2.4	BAJO
<b>BASES CAMBIABLES</b>						
K meq/100 g	Ca meq/100 g	Mg meq/100 g suelo			Condición	
0.2 a 0.4	4 a 6	1 a 2			ADECUADA	
Valor de pH	Condición	% materia orgánica suelo agrícola			Condición	
- 4.5	Extremadamente ácido	+ 8			MUY ALTO	
4.5 a 5.0	Muy fuertemente ácido	4.1 a 8			ALTO	
5.1 a 5.5	Fuertemente ácido	2.1 a 4			MEDIO	
5.6 a 6.0	Medianamente ácido	1.1 a 2			BAJO	
6.1 a 6.5	Ligeramente ácido	- 1			MUY BAJO	
6.6 a 7.3	Neutro					
7.4 a 7.8	Medianamente alcalino					
7.9 a 8.4	Moderadamente alcalino					
8.5 a 9.0	Fuertemente alcalino					
+ 9.1	Muy fuertemente alcalino					

Fuente: Laboratorios de ANACAFE, ICTA, DIRYA-DIGESA.  
MARIN, E.J. 1,979. Definiciones y parámetros de variables edafológicas.



LEYENDA DEL MAPA DE SUELOS

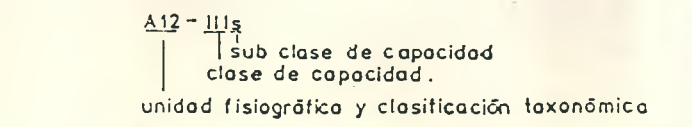
Unidad	Clasificación Taxonómica:
A11	Aquic Dystrandepts - Udic Dystrandepts.
A12	Udic Eutrandepts - Aquic Dystrandepts.
A13	Typic Dystrandepts.
A14	Aquic Dystrandepts.
A21	Aquic Dystrandepts.
A22	Typic Dystrandepts.
A23	Typic Dystrandepts - Aquic Dystrandepts.
A24	Typic Dystrandepts.
A25	Typic Dystrandepts.
A26	Typic Dystrandepts.
A27	Lithic Dystrandepts - Ustollic Dystrandepts.

Clasificación por capacidad de uso:

Clases de capacidad de uso: Clase I a clase VII.

Sub clases de capacidad:

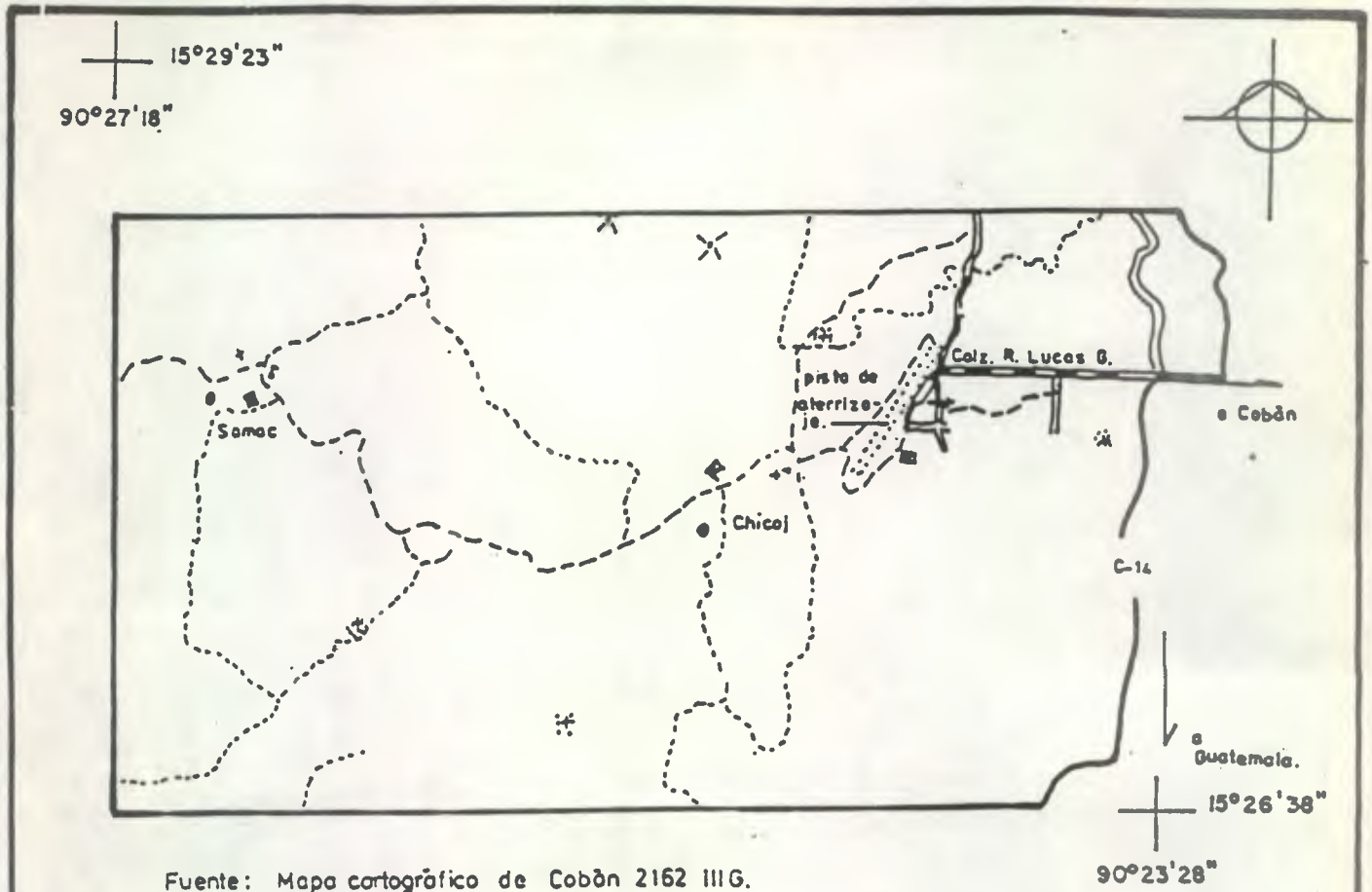
- c: Limitaciones climáticas.
  - h: Exceso de humedad.
  - e: Erosión y escurrimiento superficial.
  - s: Limitaciones de la zona radicular.
- ejemplo:



Clasificación Taxonómica y Capacidad de Usp

Estudio semidetallado de los suelos de la Cooperativa Agrícola Chicoj, Cobán, Alta Verapaz.

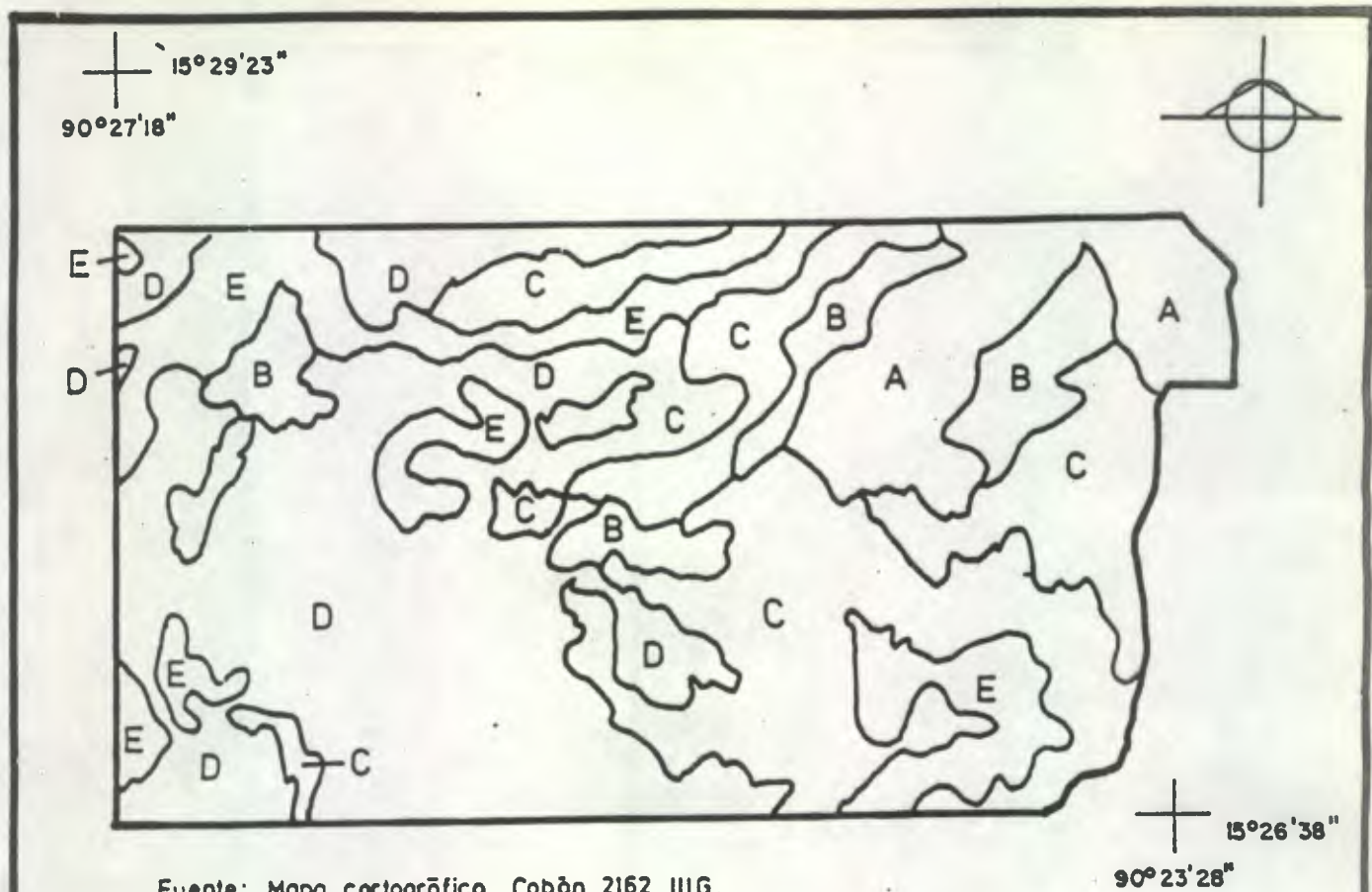
Elaborado por: B. Pedraza



#### REFERENCIAS:

- Afirmado sólido dos o más vías.
- - - Revestimiento suelto o ligero de dos vías
- == Transitables en tiempo bueno y seco.
- Ródera o vereda peatonal.
- ☩ Cementerio.
- ⤴ Escuela.
- ⊠ Área recreativa.
- ✕ Uvalas.
- ~ Limite del área de estudio.

FIG. 7A Vías de comunicación e infraestructura de la Cooperativa Agrícola Chicoj, Cobán, Alta Verapaz. Esc. 1:50,000 Aprox.



REFERENCIA :

A: 0-4 ‰

B: 4-8 ‰

C: 8-16 ‰

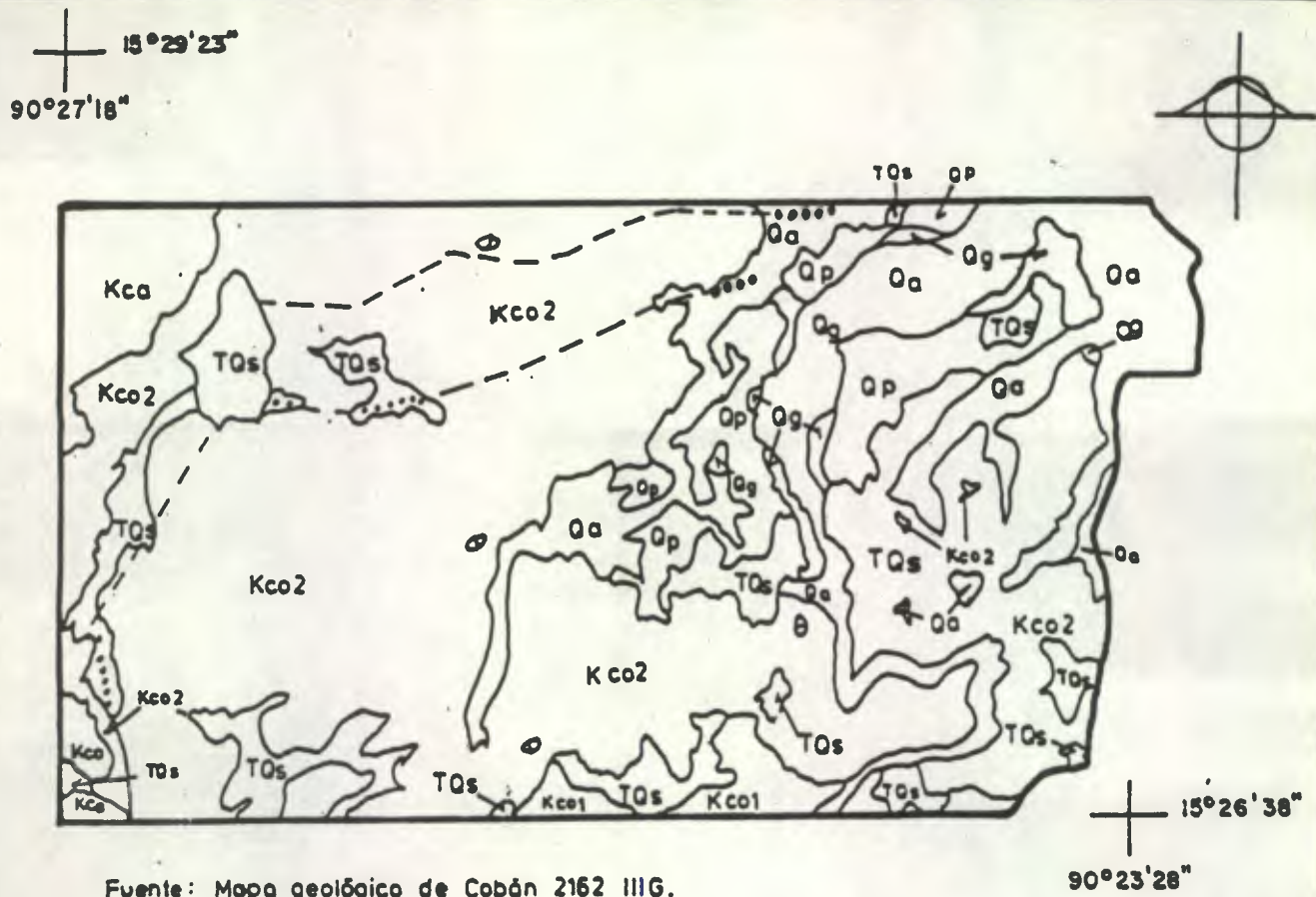
D 16-32 ‰

E > 32 ‰

~ : Division entre unidades.

~ : Limite del area de estudio.

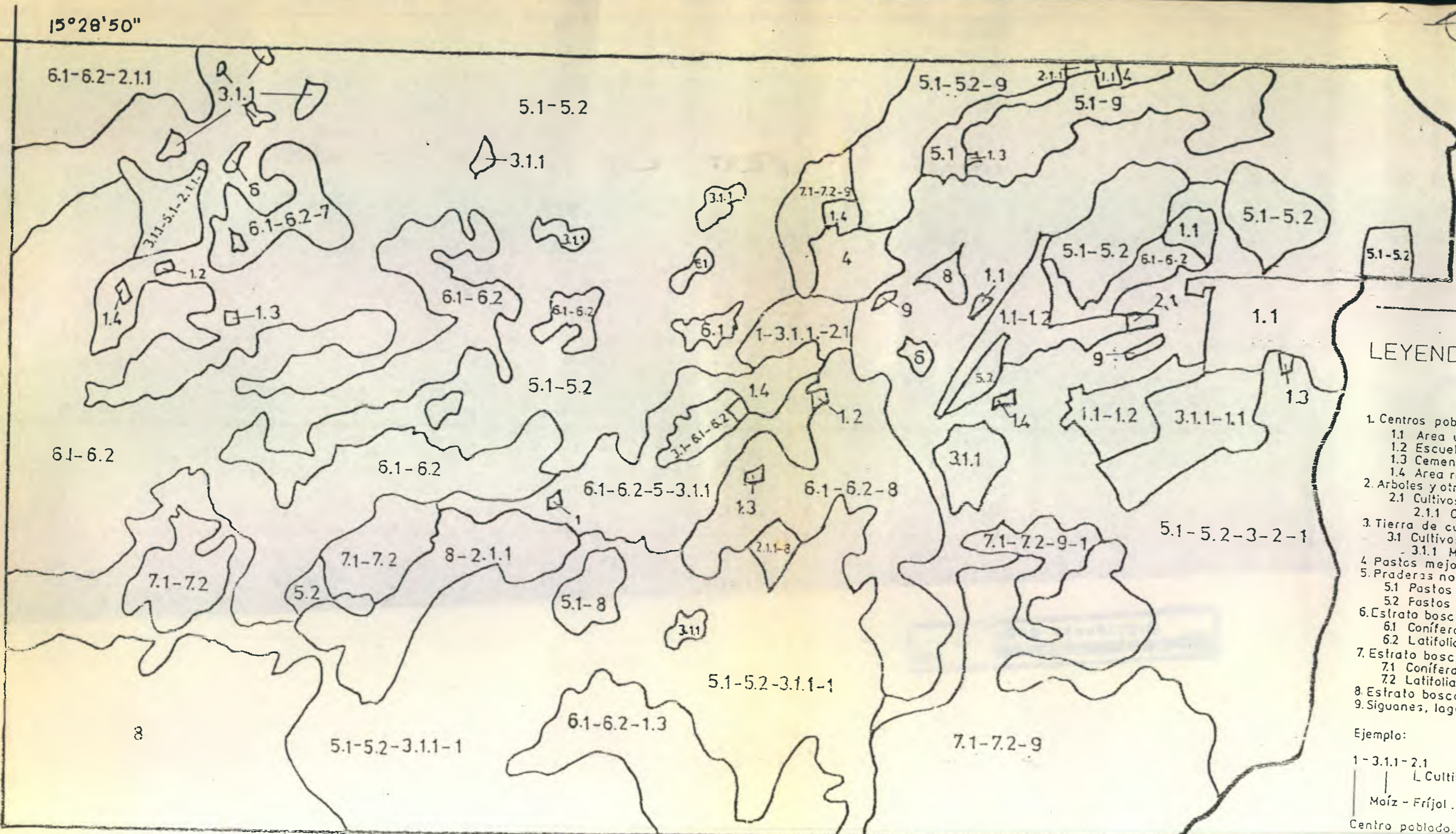
FIG. 8A Topografía y Pendientes de la Cooperativa agrícola Chicoj, Cobán. Alta Verapaz .  
Esc. 1:50.000  
Aprox .



#### REFERENCIAS:

- Qa : Cuaternario. depósitos fluviales aluviones.  
 Qp : Cuaternario. pómes y depósito pomáceo eólico.  
 Qg : Cuaternario. gravas y terrazas.  
 TQ1: Terciario-Cuaternario, arcilla limnica.  
 TQs: Terciario-Cuaternario suelos de color cafe y rojizo.  
 Kca: formación Campur cenomaniano-maestrichtiano.  
 Kco1 Formación Cobán interior aptiano-albiano  
 Kco2 Formación Cobán superior albiano-cenomaniano
- Fallas observadas.  
 ●●●● Fallas cubiertas  
 - - - Fallas inferidas.  
 ⊙ Hallazgo de fósiles.  
 ~ División entre unidades.  
 ~ Limite del área de estudio.

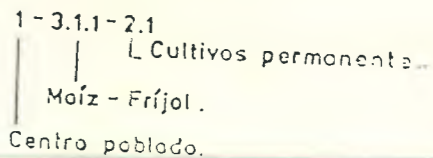
FIG. 9A Geología superficial de la Cooperativa agrícola Chicoj, Cobán, Alta Verapaz. Esc. 1:50.000 Aprox.



LEYENDA DEL MAPA DE USO DE LA TIERRA

- 1. Centros poblados.
  - 1.1 Area urbana.
  - 1.2 Escuela.
  - 1.3 Cementerio.
  - 1.4 Area recreativa.
- 2. Arboles y otros.
  - 2.1 Cultivos permanentes.
    - 2.1.1 Café cardamomo plátano caña.
- 3. Tierra de cultivos.
  - 3.1 Cultivos anuales.
    - 3.1.1 Maíz - Fríjol.
- 4. Pastos mejorados.
- 5. Praderas no mejoras.
  - 5.1 Pastos naturales.
  - 5.2 Pastos y arbustos.
- 6. Estrato boscoso disperso.
  - 6.1 Coníferas.
  - 6.2 Latifoliadas.
- 7. Estrato boscoso denso.
  - 7.1 Coníferas.
  - 7.2 Latifoliadas.
- 8. Estrato boscoso mixto de coníferas y latifoliadas.
- 9. Siguanes, lagunas y/o áreas inundadas.

Ejemplo:







UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 AGRONOMICAS


LA TESIS TITULADA: LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DE LA  
 COOPERATIVA AGRICOLA CHICOJ, R.L. COBAN, ALTA VERAPAZ."

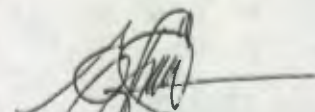
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: BYRON ALFREDO PEDROZA COPPER

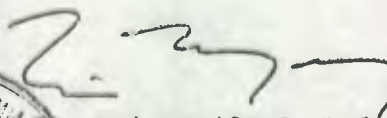
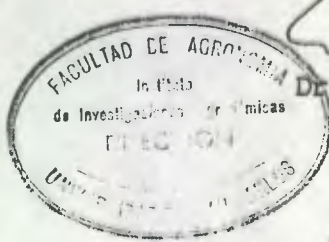
CARNET NO: 53053

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ingenieros Agrónomos Marino  
 Barrientos e Isaac Herrera.

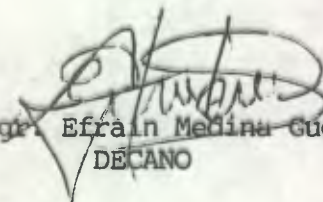
Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar  
 que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad  
 de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Efraín López  
 ASESOR

  
  
 Dr. Luis Mejía de León  
 DIRECTOR DEL IIA

IMPRIMASE:

  
 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra  
 DECANO



/sler.