

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

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA, DE LA FINCA  
NACIONAL SAN DIEGO YALPEMECH, CHISEC, ALTA VERAPAZ

DOCUMENTO DE GRADUACION

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



INGENIERO AGRÓNOMO EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2001

# UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA

## JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	Profesor Abelardo Caal Ich
VOCAL QUINTO	Br. Axel Aureliano Herrera Pérez
SECRETARIO	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada

Guatemala, octubre de 2001

Honorable Junta Directiva  
Honorable tribunal examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables miembros:

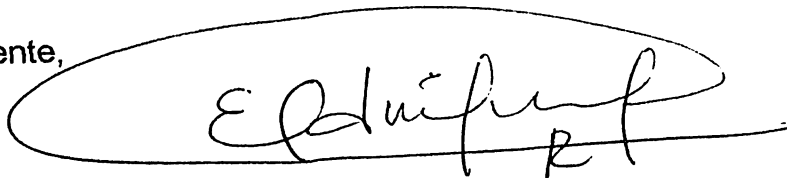
De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el documento de graduación titulado:

**ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA,  
DE LA FINCA NACIONAL SAN DIEGO YALPEMECH,  
CHISEC, ALTA VERAPAZ.**

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación aprovecho la oportunidad para suscribirme de ustedes,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is cursive and appears to read 'Edgar Ramiro Boj Ovalle'.

Edgar Ramiro Boj Ovalle



# **DOCUMENTO DE GRADUACION QUE DEDICO**

**A:**

**MI PATRIA GUATEMALA.**

**MI CIUDAD NATAL: MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**FACULTAD DE AGRONOMIA.**

**INSTITUTO BACHILLERATO OBISPO MARROQUIN.**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS I.I.A.**

**FINCA NACIONAL YALPEMECH, CHISEC, ALTA VERAPAZ**

**AGRICULTORES EN GENERAL.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

**ING. AGR. SERGIO MOLLINEDO BUCKLEY** (Gerente General del Fondo de Tierras),

**LIC. WALTER GIOVANNI HERNANDEZ VALLE** (Director de Regularización del Fondo de Tierras),

Por permitirme desarrollar en dicha Institución el presente trabajo de investigación.

**MIS ASESORES: ING. AGR. M.Sc. MAXDELIO HERRERA  
ING. AGR. M.Sc. PEDRO PINEDA**

Por su valiosa y permanente orientación, apoyo y asesoría profesional para el desarrollo y presentación del presente trabajo de tesis.

**ING. WALTER E. GARCIA TELLO**

Por su apoyo incondicional en el desarrollo de la presente investigación.

**ING. CARLOS E. SOSA CASTILLO**

Por su apoyo invariable y sincero en mi formación profesional.

**LAS COMUNIDADES DE LA FINCA YALPEMECH, CHISEC,  
ALTA VERAPAZ**

Por el apoyo en la fase de campo del presente trabajo

A todos los agricultores que de una u otra manera intervinieron en la ejecución del presente trabajo, mi agradecimiento sincero.

## CONTENIDO

	TITULO	PAGINA
	CONTENIDO GENERAL -----	i
	INDICE DE CUADROS -----	v
	INDICE DE FIGURAS -----	vi
	RESUMEN -----	vii
I.	INTRODUCCIÓN -----	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	3
III.	MARCO TEORICO -----	4
3.1.	Marco Conceptual -----	4
3.1.1.	Descripción de la metodología adoptada por el INAB ---	4
3.1.2.	División del país en regiones naturales -----	5
3.1.3.	Descripción general de cada una de las unidades naturales -----	6
3.1.3.1.	Tierras de la Llanura Costera del Pacífico -----	6
3.1.3.2.	Tierras Volcánicas de la Bocacosta -----	6
3.1.3.3.	Tierras Altas Volcánicas -----	7
3.1.3.4.	Tierras Metamórficas -----	8
3.1.3.5.	Tierras Calizas Altas del Norte -----	8
3.1.3.6.	Tierras Calizas Bajas del Norte -----	9
3.1.3.7.	Tierras de las Llanuras de Inundación del Norte -----	9
3.1.4.	Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología Adoptada por el INAB -----	10
3.1.5.	Factores que determinan la capacidad de uso de la tierra -----	11
3.1.6.	Descripción de las variables y forma de estimarlas ---	11
3.1.6.1.	Pendiente -----	11
3.1.6.2.	Profundidad efectiva del suelo -----	12
3.1.6.3.	Pedregosidad -----	12

3.1.6.3.1.	Pedregosidad superficial no limitante	-----	12
3.1.6.3.2.	Pedregosidad superficial limitante	-----	13
3.1.6.4.	Drenaje	-----	13
3.1.6.4.1.	No limitante	-----	14
3.1.6.4.2.	Limitante	-----	14
3.1.7.	Categorías de capacidad de uso	-----	14
3.1.7.1.	Agricultura sin limitaciones (A)	-----	15
3.1.7.2.	Agricultura con mejoras (Am)	-----	15
3.1.7.3.	Agroforestería con cultivos anuales (Aa)	-----	15
3.1.7.4.	Sistemas silvopastoriles (Ss)	-----	15
3.1.7.5.	Agroforestería con cultivos permanentes (Ap)	-----	15
3.1.7.6.	Tierras forestales para producción (F)	-----	16
3.1.7.7.	Tierras forestales de protección (Fp)	-----	16
3.1.8.	Matrices de decisión y asignación de categorías de uso	-----	17
3.1.9.	Descripción de suelos	-----	17
3.1.10.	Conceptos	-----	18
3.1.10.1.	Suelo	-----	18
3.1.10.2.	Tierra	-----	18
3.1.10.3.	Pedón	-----	18
3.1.10.4.	Perfil del suelo	-----	19
3.1.10.5.	Horizonte	-----	19
3.1.10.6.	Calicata	-----	19
3.1.11.	La fisiografía y el análisis fisiográfico	-----	19
3.1.12.	Clasificación fisiográfica del terreno	-----	20
3.1.13.	Análisis del paisaje	-----	21
3.1.14.	Capacidad de uso de la tierra	-----	21
3.1.15.	Clasificación de tierras por capacidad de uso	-----	21
3.1.16.	Evaluación de tierras	-----	22
3.1.17.	Leyenda fisiográfica.	-----	22
3.1.18.	Paisaje	-----	22

3.1.19.	Profundidad efectiva del suelo -----	23
3.1.20.	Sobreuso de la tierra -----	23
3.1.21.	Sub uso de la tierra -----	23
3.1.22.	Suelo -----	23
3.1.23.	Tierra -----	24
3.1.24.	Unidad de mapeo -----	24
3.1.25.	Unidad de tierra -----	24
3.1.26.	Uso correcto -----	24
3.1.27.	Uso de la tierra -----	24
3.1.28.	Uso potencial -----	25
3.2.	Marco Referencial -----	25
3.2.1.	Descripción del área -----	25
3.2.2.	Localización -----	25
3.2.2.1.	Localización geográfica -----	25
3.2.2.2.	Colindancias -----	26
3.2.2.3.	Vías de acceso -----	26
3.2.3.	Zonas de Vida -----	27
IV.	OBJETIVOS -----	28
4.1.	General -----	28
4.2.	Específicos -----	28
V.	METODOLOGÍA -----	29
5.1.	Fase inicial de gabinete -----	29
5.2.	Fase de campo -----	30
5.3.	Fase final de gabinete -----	31
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION -----	33
6.1.	Mapa de unidades fisiográficas -----	33
6.2.	Mapa de cobertura y uso actual -----	34
6.3.	Mapa de pendientes -----	34
6.4.	Mapa de profundidades del suelo -----	34
6.5.	Mapa de capacidad de uso de la tierra -----	34

VII.	CONCLUSIONES -----	37
VIII.	RECOMENDACIONES -----	38
IX.	BIBLIOGRAFÍA -----	40
X.	APENDICE -----	43

**INDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO</b>		<b>PAGINA</b>
1.	Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB -----	10
2.	Formulario empleado para la toma de datos de campo -----	29
3.	Leyenda fisiográfica de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz -----	33
4.	Características de las unidades fisiográficas de Finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz -----	35

**INDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA</b>		<b>PAGINA</b>
1.	Mapa de unidades fisiográficas delimitadas en la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz escala 1/50,000 -----	46
2.	Mapa de cobertura y uso actual de la tierra de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz escala 1/50,000 -----	47
3.	Mapa de categorías de pendientes, en porcentaje de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz escala 1/50,000 -----	48
4.	Mapa de categorías de profundidades del suelo en cm, de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz escala 1/50,000 -----	49
5.	Mapa de categorías de capacidad de uso de la tierra, de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz escala 1/50,000 -----	50

**ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE LA  
FINCA NACIONAL SAN DIEGO YALPEMECH, CHISEC, ALTA VERAPAZ.**

**A LAND USE CAPACITY STUDY OF SAN DIEGO YALPEMECH  
NATIONAL FARM, IN CHISEC, ALTA VERAPAZ**

**RESUMEN**

El suelo es uno de los recursos principales en la producción agrícola, ganadera y forestal. Sin embargo, por un inadecuado uso y manejo ha sido degradado en la mayor parte del territorio. La erosión inducida por el hombre, ha provocado pérdida del suelo por la destrucción de la vegetación natural, sobrepastoreo, tala immoderada, introducción de cultivos en áreas con pendientes fuertes, siendo las causas principales de la pérdida del potencial productivo de este valioso recurso natural renovable.

Se realizó el Estudio para determinar la Capacidad de Uso de la Tierra, de la finca Nacional San Diego Yalpemech, localizada en el municipio de Chisec, Alta Verapaz, que cuenta con una superficie de 10,880 has 34 As 47.32 Cas, equivalente a 241 caballerías, 07 manzanas 2,354.5 varas cuadradas, distribuidas en cinco polígonos, los cuales fueron estudiados en forma conjunta, lugar donde se encuentran asentadas dieciséis comunidades.

Para el estudio se aplicó la metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques de Guatemala -INAB- (10), que resume la revisión de diferentes sistemas de clasificación que han sido utilizados en la región centroamericana y particularmente en Guatemala.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el levantamiento de suelos, el cual se hizo a un nivel general, escala 1: 50,000; determinándose tres categorías de capacidad de uso, al tomar en cuenta los niveles de los factores modificadores como el drenaje y la pedregosidad. La categoría que mayor porcentaje de área

representa es la combinación de categorías Am (Agricultura con mejoras), Ss/Ap (Sistemas silvopastoriles) y (Agroforestería con cultivos permanentes), con 82.54%, que corresponde a 8,980 has. La combinación de las categorías Am (Agricultura con mejoras) y Ap (Agroforestería con cultivos permanentes), representa 12.86% del área, que corresponde a 1,400 has. Por último está la categoría Fp, con 4.60%, que corresponde a 500 has.

En cuanto al uso actual de la tierra, se obtuvieron los siguientes resultados: la categoría mayormente representada es la de guamil con 81.10%, que corresponde a 8,824 ha. Las otras áreas presentan pastos con 4.30% (468 has) y cultivos (maíz y frijol) con 14.60% correspondiente a 1,588 has.

El área bajo la categoría Am (Agricultura con mejoras), Ss (Sistemas silvopastoriles), Ap (Agroforestería con cultivos permanentes); debe ser cultivada siguiendo prácticas de manejo y conservación de suelos, por ejemplo: construcción de barreras vivas o muertas, también acequias con pendiente longitudinal para mejorar el drenaje. Se deben plantar cultivos que soporten el exceso de agua, ejemplo: malanga, taro o quiquisque (Xanthosoma sagittifolium). La decisión en el campo sobre la categoría específica a aplicar deberá depender del valor de la pendiente principalmente; valores de pendiente (del rango 0 a 4%), cercanos a 0% deberán ser sometidos a la categoría Am, valores cercanos al 4% deberán someterse a una categoría Ap y valores intermedios a la categoría Ss.

Las áreas bajo la combinación de las categorías Am/Ap deberán manejarse de la siguiente manera: Areas con pendiente en él (rango de 4 a 8%); cercanos al 4% deberán someterse a la categoría Am y valores cercanos a 8% someterse a la categoría Ap.

En los Sistemas silvopastoriles, se deben establecer pasturas naturales ó mejoradas, para la crianza de ganado, como por ejemplo: napier o pasto elefante (Pennisetum purpureum); caña de azúcar (Saccharum officinarum); sorgo forrajero (Sorghum vulgare), para corte y pasto gamba (Andropogon gayanus); signal o brizanta

(Bachiaria brizantha); estrella mejorada (Cynodon niemfuensis); setaria o cola de zorro (Setaria Sphacellata); zacatón (Panicum máximum), para pastoreo, utilizando la rotación de potreros.

En la categoría Ap, tierra apta para Agroforestería con cultivos permanentes, es recomendable el establecimiento de plantaciones de especies forestales para producción de madera, de la región, ya que califican para ingresar al Programa de Incentivos Forestales -PINFOR-, propuesto por el Instituto Nacional de Bosques, INAB, por lo que es interesante que se piense en esta posibilidad, ya que se considera apta para fines de producción de madera.

En la categoría Fp (Tierras Forestales de protección), se deben seleccionar especies de rápido desarrollo como el bambú (Bambusa vulgaris), ya que se utilizará para la protección de fuentes de agua. Esta categoría incluye a los bosques de galerías, según la clasificación de tierras por capacidad de uso del Instituto Nacional de Bosques, INAB, los cuales deberán delimitarse con una franja de 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de las márgenes de los ríos, quebradas y nacimientos de agua a lo largo de los mismos.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene "el estudio de capacidad de uso de la tierra de la finca nacional San Diego Yalpemech", localizada en el municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz, utilizando la metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques -INAB-

La finca posee una extensión superficial de 10,880 has 34 As 47.32 Cas, equivalente a 241 caballerías, 07 manzanas 2,354.5 varas cuadradas, distribuidas en cinco polígonos, los cuales fueron estudiados en forma conjunta, lugar donde se encuentran asentadas dieciséis comunidades, beneficiarias del proceso de Transformación Agraria. Las comunidades tienen mas de 20 años de estar en posesión de la tierra, pero hasta el momento no cuentan con algún documento legal que los ampare como propietarios de dicho inmueble. Lo anterior les impide obtener créditos de diversa índole y proyectos que los beneficien económica y socialmente.

El estudio consistió en la determinación de las unidades fisiográficas, así como la capacidad de uso que tiene la tierra que posee la finca. Se estableció que la finca se ubica dentro de la Región natural de las Tierras Calizas Bajas del Norte y de la provincia fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias, caracterizándose por presentar una superficie que va de plana a casi plana.

La vegetación en pequeñas áreas es bosque de especies secundarias en 4.6% con respecto al área total. Existe monte bajo constituido de pastos, guamil y palmáceas dispersas, que hacen un total de 12.86% con respecto al área de la finca y lo que dedican a la agricultura es el 12.86% respecto al área total.

Los suelos se caracterizan por presentar texturas que van de arcillosas a limo arcillosas, imperfectamente mal drenados, desarrollados sobre esquistos arcillosos, en un clima cálido y húmedo.

El estudio se orientó a dar la información necesaria básica, para la formulación de proyectos productivos con carácter sostenible, a partir de la determinación de la capacidad de uso que poseen los suelos de la finca.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Generalmente, los esfuerzos dirigidos a contrarrestar las tendencias del mal uso de los recursos naturales, están relacionados con medidas que permiten la conservación y el mantenimiento de los procesos productivos. Los cultivos limpios aparentemente producen más dinero por unidad de área sembrada, sin embargo requieren más intensidad de trabajo, mayor inversión y provocan más riesgos de daño a los recursos de agua y suelo.

La necesidad de dotar al campesino guatemalteco de tierra, mediante un documento que lo ampare legalmente como legítimo propietario del inmueble, la dificultad para obtener créditos, la existencia de proyectos que beneficien económicamente y socialmente a las familias posesionadas en las comunidades, deben atenderse mediante la elaboración de un estudio de Capacidad de Uso de la Tierra, sobre la base de la Metodología utilizada por el INAB, considerándose un buen aporte a la adecuada utilización de los suelos con fines productivos.

La situación que actualmente se vive en las dieciséis comunidades que forman los cinco polígonos de la Finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz, justifica la necesidad de plantear una alternativa de solución con carácter de propuesta, para garantizar la sostenibilidad en el uso y manejo de los recursos naturales, así como la sustentabilidad tanto económica, social y ambiental de los habitantes. Debido a que no existe una clasificación de tierras, el área de la finca técnicamente no está siendo bien manejada, ya que en la actualidad no se toma en cuenta la capacidad de uso de la misma, para evitar con ello, los impactos ecológicos negativos.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA ADOPTADA POR EL INAB

El Instituto Nacional de Bosques de Guatemala –INAB-, con fines de clasificar y certificar la capacidad de uso de la tierra, hizo una revisión de diferentes sistemas de clasificación que han sido utilizados en la región centroamericana y particularmente en Guatemala (10).

Con base en revisiones practicadas a estos sistemas y con la participación de un grupo de expertos nacionales en planificación del uso de la tierra, se adoptó una metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos de los sistemas o esquemas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos –USDA-, T.C. Sheng y sus modificaciones, Centro Científico Tropical de Costa Rica –C.C.T.- (10, 18).

El esquema metodológico propuesto, parte de los siguientes elementos conceptuales (10):

- A. Guatemala es un país que a pesar de tener relativamente una pequeña extensión territorial, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- B. Todas las tierras del país son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- C. Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual esta definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos).

- D. Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en que se dividió el país.
- E. Las categorías de capacidad de uso, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.

### 3.1.2. DIVISION DEL PAIS EN REGIONES NATURALES

Con la finalidad de considerar las variables geológicas, topográficas, climáticas y edáficas (fisiográficas), así como la influencia de los componentes que generan sobre la capacidad de uso de las tierras, se realizó una división del país en lo que se le denominó regiones naturales. Siguiendo límites naturales entre los componentes fisiográficos (suelo, clima, geología y relieve), se identificaron siete regiones naturales en Guatemala. La Regionalización es específicamente para los fines de aplicación de la metodología de clasificación de tierras, la que se realizó con el apoyo del Mapa Geológico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000 y del Mapa Hipsométrico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000 (1).

Las Regiones Naturales definidas son las siguientes (1):

- A. Tierras de la Llanura Costera del Pacífico
- B. Tierras Volcánicas de la Bocacosta
- C. Tierras Altas Volcánicas
- D. Tierras Metamórficas
- E. Tierras Calizas Altas del Norte
- F. Tierras Calizas Bajas del Norte
- G. Tierras de las Llanuras de Inundación del Norte

### 3.1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE CADA UNA DE LAS UNIDADES NATURALES

#### 3.1.3.1. TIERRAS DE LA LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO

Comprende una faja de tierra, en un espacio que va desde la frontera con México (Río Suchiate) hasta el Río Paz en la frontera con El Salvador. Cubre parcialmente los Departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa. El límite con la Región superior o del Norte (Tierras Volcánicas de la Bocacosta), difiere porque en las tierras del litoral del Pacífico, su geología está compuesta por Aluviones del Cuaternario, además, sus pendientes son menores en cuanto a inclinación. El límite sur de esta región lo constituye el Océano Pacífico.

Algunos poblados que quedan incluidos parcial o totalmente dentro de esta región son: Retalhuleu, Mazatenango, San Juan Bautista, Santa Lucía Cotzumalguapa, La Democracia, Tiquisate, Masagua, Escuintla. Entre los usos predominantes de la tierra, se encuentran las plantaciones de Caña de Azúcar, Hule, Palma Africana y pastos (1).

#### 3.1.3.2. TIERRAS VOLCÁNICAS DE LA BOCACOSTA

Es una faja que limita al sur con la Planicie del litoral del Pacífico y al norte con las Tierras Altas Volcánicas. La mayor parte del área se encuentra a medianas elevaciones en un espacio comprendido entre la llanura costera del Pacífico y el altiplano general del país. Desde el punto de vista geológico el área cuenta en su superficie con materiales piroclásticos del cuaternario, por ello es común observar como materiales originarios de los suelos, cenizas volcánicas de diferente tamaño y color. Dentro del área se incluye una pequeña franja en el departamento de Jutiapa, la cual no presenta cenizas volcánicas, sino que rocas volcánicas sin dividir; sin embargo sus características climáticas son similares a las de toda la región. Comprende una superficie cuyo clima está caracterizado por una alta precipitación pluvial y sus temperaturas no son tan altas como en la Planicie del Pacífico y

tampoco tan frías como en el altiplano, por esta razón se le ha dado en llamar "Bocacosta". Entre los poblados que quedan incluidos en esta región se encuentran: El Rodeo San Marcos, Coatepeque, Colomba, Santa María de Jesús, Zunil, San Pablo Jocopilas, Chicacao, Palin, Pueblo Nuevo Viñas. Una gran parte del área tiene cobertura con cultivos permanentes, entre los cuales sobresale el café, además existe cardamomo y hule (1).

### 3.1.3.3. TIERRAS ALTAS VOLCÁNICAS

Comprende principalmente lo que se conoce como altiplano, el cual toma en cuenta tanto la porción occidental y central, así como la que se localiza al oriente guatemalteco. Estas tierras se encuentran parcialmente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Jalapa, Santa Rosa, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa. Desde el punto de vista geológico, comprende especialmente el Terciario Volcánico, en donde se incluyen Rocas Volcánicas sin dividir y en algunos casos depósitos volcánicos del Cuaternario. En esta región se ha involucrado, algunas tierras sobre materiales intrusivos, principalmente Granitos y Dioritas, que se encuentran principalmente al norte de San Marcos, al norte de Totonicapán y en las proximidades del cauce del río Motagua en la parte nororiental del país. Lo anterior se da como consecuencia de las evidencias encontradas en similitud de condiciones climáticas y por razones de mapeo a la escala de trabajo que se utilizó en la delimitación de cada una de las regiones. Algunos poblados que se encuentran dentro de la región de las Tierras Altas Volcánicas, son: San José Ojetenán, Comitancillo, Sibilía, Palestina de los Altos, San Marcos, Quetzaltenango, San Francisco el Alto, Totonicapán, todos los municipios del norte de Sololá, Chimaltenango, San Martín Jilotepeque, Antigua Guatemala, Guatemala, Palencia, Nueva Santa Rosa, Cuilapa, Jalapa, Monjas, Agua Blanca, Esquipulas, Jutiapa, Achupaca, Quezada. En esta región la mayor parte de las tierras están cubiertas con bosques, cultivos de subsistencia, hortalizas (de consumo nacional y exportación), frutales deciduos (1).

#### 3.1.3.4. TIERRAS METAMÓRFICAS

Se encuentran a inmediaciones de la falla del Río Motagua e incluyen suelos formados a partir de materiales geológicos tales como filitas, esquistos, dioritas, serpentinas, gneis; pueden considerarse inclusiones, algunas calizas que se localizan dentro de esta región, sobre todo en el extremo este en el departamento de Izabal. También pueden considerarse como inclusiones, algunos valles con cubiertas de pómez, tal es el caso de Rabinal y San Jerónimo –Salamá. El extremo sur de esta región, lo constituyen las tierras altas volcánicas y el extremo norte los materiales calizos. La región se distribuye desde los límites entre los departamentos de San Marcos y Huehuetenango; atraviesa los departamentos de El Quiché, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Izabal. Algunos municipios incluidos en esta región son: Santa Bárbara (Huehuetenango), Cubulco, Granados. Desde el punto de vista orográfico, la Sierra de Chuacus, la Sierra de las Minas y las Montañas del Mico, se encuentran conformando una buena parte de las tierras incluidas en esta región. Entre los usos de las tierras predominantes en esta región, se encuentran, tierras con bosques, cultivos de subsistencia (maíz y frijol) (1).

#### 3.1.3.5. TIERRAS CALIZAS ALTAS DEL NORTE

Esta región comprende las áreas de formaciones sedimentarias clásticas y carbonáticas en las mayores alturas del territorio de Guatemala, aquí se incluyen las tierras calizas que se encuentran en una cuota superior a los 600 metros sobre el nivel del mar. Incluye algunas áreas importantes tales como las montañas de los Cuchumatanes, que son las formaciones de materiales sedimentarios con mayor altura en el país, puesto que se encuentran a alturas superiores a los 3,600 metros sobre el nivel del mar. Dentro del sistema orográfico, la sierra de Chuacús (principalmente en Alta Verapaz) y las montañas de Santa Cruz (al norte de Izabal), las montañas Mayas en el límite con Belice, forman parte de esta región. También tiene superficies que podrían considerarse comparativamente de mediana elevación.

Los principales departamentos que cubren esta región son: Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Algunos poblados dentro de la región, son: Todos Santos Cuchumatán, San Rafael La Independencia, Barillas, Nentón, Jacaltenango, La Libertad, San Pedro Necta, Santa Eulalia, Chajul, Nebáj, Cotzal, Aguacatán, Uspantán, Tactic, Cobán, San Cristóbal Verapaz, Senahú, Purulhá. Entre los cultivos más importantes están el cardamomo y café, así como las tierras con bosques y cultivos de subsistencia como el maíz (1).

### 3.1.3.6. TIERRAS CALIZAS BAJAS DEL NORTE

El área de estudio se encuentra en esta región natural de Guatemala, la misma es descrita a continuación (1):

Esta región comprende todo el departamento de Petén, así como una parte de Alta Verapaz. Por su composición geológica predominan las rocas carbonáticas pertenecientes a las formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa. En la parte norte de la región predominan los Sedimentos Marinos y Margas. Por otra parte se encuentran materiales geológicos tales como: Aluviones del Cuaternario o Yesos. La llamada región fisiográfica "planicie interior baja del Petén", también forma parte de las tierras bajas del norte. Entre los principales poblados de la parte sur de esta región se encuentran: San Luis Ixcán, Fray Bartolomé de las Casas, Chisec, Chaal. En la parte norte de la región, se localizan todos los municipios de Petén. La región está cubierta en gran parte de bosques, esto ocurre principalmente en su extremo norte y han crecido las áreas destinadas a la agricultura y ganadería, principalmente al sur.

### 3.1.3.7. TIERRAS DE LAS LLANURAS DE INUNDACIÓN DEL NORTE

Esta región está compuesta por dos áreas del país que presentan alta similitud biofísica y comprenden la parte baja de dos cuencas importantes del país, siendo las siguientes: Polochic-dulce y Motagua. Estas áreas comprenden principalmente

Aluviones del Cuaternario y cuanto a su régimen hídrico buena parte de la superficie está sujeta a anegamientos o tiene niveles freáticos bastante superficiales. La primera parte comprende la depresión del Polochic (Atlas Nacional) e incluye una parte de Alta Verapaz y de Izabal. La segunda parte comprende la porción baja de la cuenca del río Motagua y se encuentra totalmente en el departamento de Izabal. La cabecera de El Estor se encuentra dentro de esta región. La cobertura en estos lugares, lo constituyen algunos bosques, tierras inundadas, cultivos como arroz, banano, pastos, hule, plantaciones forestales (1).

### 3.1.4. ESCALAS Y/O NIVELES DE TRABAJO A UTILIZAR EN LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA ADOPTADA POR EL INAB

Cuando se mencionan niveles de levantamiento se hace referencia a la intensidad de muestreo u observaciones y medición de las variables utilizadas por la metodología (1).

En este sentido, cuando el objetivo del estudio requiera mayor precisión se tendrá que aumentar la intensidad de muestreo (estudio detallado) y, cuando el estudio no requiera mas que un nivel general, el número de observaciones en el campo disminuye (cuadro 1).

CUADRO 1. Escalas y/o niveles de trabajo

NIVEL DEL LEVANTAMIENTO	ESCALA DE PUBLICACION DE MAPA	ESCALA DE FOTOGRAFIA A UTILIZAR	CLASIFICACION DEL PAISAJE
DETALLADO	1: 10,000 1: 25,000	1: 20,000 ó ampliaciones	Elementos del paisaje
SEMIDETALLADO	1: 50,000 1: 25,000	1: 40,000 1: 20,000	Sub-paisaje
GENERALES	1: 50,000 1:100,000	1: 70,000 1: 40.000	Paisaje

### 3.1.5. FACTORES QUE DETERMINAN LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Entre los factores que se consideran como determinantes están la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió al país. Adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Estos cuatro factores son los que principalmente a juicio de los expertos definen la aptitud física para el crecimiento, manejo y conservación, de una unidad de tierra cuando se utiliza para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal (16).

### 3.1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES Y FORMA DE ESTIMARLAS

Como ya se mencionó la metodología adoptada utiliza únicamente variables físicas como la pendiente, profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje, las que se describen como sigue (16):

#### 3.1.6.1. PENDIENTE

Se refiere al grado de inclinación de los terrenos, expresado en porcentaje. Los rangos de pendiente son variables dentro de cada una de las regiones naturales. A nivel de gabinete se estima por medio de técnicas cartográficas utilizando mapas de curvas de nivel. En el caso de extensiones relativamente pequeñas o en áreas muy complejas como las kársticas, debe estimarse también la pendiente con técnicas cartográficas a manera de guía, pero deben ser medidas en campo mediante procedimientos topográficos: nivelaciones con nivel de mano o aparatos rústicos, entre otros, a menos que existan levantamientos topográficos. No debe olvidarse que lo que va a determinar la clasificación en una unidad cartográfica, es la pendiente máxima, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje (10).

### 3.1.6.2. PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO

Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes "R" o capas endurecidas en forma natural o por efectos de la labranza. Se considera como limitante de la profundidad las capas endurecidas cuya dureza no permiten ser rayadas en estado seco, con una moneda de cobre. En forma práctica la mayoría de capas "R" del suelo o bien los horizontes parcialmente alterados que no permiten la penetración de las raíces, son las que determinan la profundidad efectiva. La profundidad efectiva, también está limitada por capas freáticas cercanas a la superficie del suelo (21).

### 3.1.6.3. PEDREGOSIDAD

Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gravas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil del mismo. Incluye afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como materiales aluviales. Los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes (21):

#### 3.1.6.3.1. PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL NO LIMITANTE (21)

##### A. Libre o ligeramente pedregosa

Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).

##### B. Moderadamente pedregosa

Con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).

### 3.1.6.3.2. PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL LIMITANTE (21)

#### A. Pedregosa

Rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.

#### B. Muy pedregosa

Rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie.

#### C. Extremadamente pedregosa

Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90 al 100%).

#### D. Pedregosidad interna no limitante

Cuando se encuentran rocas, gravas fragmentos de roca en cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo.

#### E. Pedregosidad interna limitante

Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen.

Con fines de clasificación, se consideran limitantes, si están en alguna de estas categorías, superficial, interna o ambas.

### 3.1.6.4. DRENAJE

Se refiere a la facilidad con la que el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo. Su calificación se hace a través de indicadores de drenaje como: Presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural, presencia de capas endurecidas (21).

#### 3.1.6.4.1. NO LIMITANTE (21)

##### A. Excesivo

Suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.

##### B. Bueno

Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.

##### C. Imperfecto

Suelos con alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día.

#### 3.1.6.4.2. LIMITANTE (21)

##### A. Pobre

Suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento en varios días.

##### B. Nulo o cenegado

Suelos con las capas freáticas a nivel del suelo, o en por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris.

#### 3.1.7. CATEGORÍAS DE CAPACIDAD DE USO

Las categorías de capacidad de uso que se emplean, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad -física- del suelo; se presentan a continuación (10):

#### 3.1.7.1. AGRICULTURA SIN LIMITACIONES (A)

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

#### 3.1.7.2. AGRICULTURA CON MEJORAS (Am)

Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

#### 3.1.7.3. AGROFORESTERIA CON CULTIVOS ANUALES (Aa)

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

#### 3.1.7.4. SISTEMAS SILVOPASTORILES (Ss)

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes y transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

#### 3.1.7.5. AGROFORESTERIA CON CULTIVOS PERMANENTES (Ap)

Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

### 3.1.7.6. TIERRAS FORESTALES PARA PRODUCCIÓN (F)

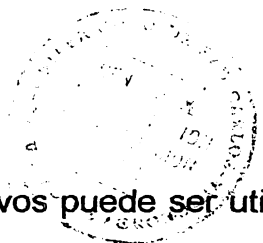
Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

### 3.1.7.7. TIERRAS FORESTALES DE PROTECCIÓN (Fp)

Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso eco turístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles. Las áreas cubiertas con mangle, están sujetas a regulaciones reglamentarias especiales que determinan su uso o protección.

Esta categoría también incluye las zonas denominadas bosques de galería, las cuales son áreas ubicadas en las márgenes de los ríos, riachuelos o quebradas y en los nacimientos de agua. Tienen como función, retener sedimentos que proceden de las partes altas, la protección de los cauces, espejos de agua y captación del agua de lluvia, a través de la parte aérea de la vegetación existente. Los bosques de galería, pueden delimitarse con una franja de 15 a 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de las márgenes de los ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua, a lo largo de los mismos.

Una unidad de tierra clasificada dentro de una categoría de uso intensivo no excluye de que pueda ser utilizada para otra categoría menos intensiva, así, una



unidad de tierra clasificada para usos agrícolas intensivos puede ser utilizada para arreglos de sistemas agroforestales o para usos forestales productivos.

### 3.1.8. MATRICES DE DECISION Y ASIGNACION DE CATEGORIAS DE USO

Al combinar los niveles de los factores profundidad de suelos y pendientes, se asignan categorías de capacidad de uso. Los rangos de los niveles varían según la región natural en que fue dividido el país. Los rangos considerados para cada uno de los grupos de pendientes, pueden considerarse como generales, puesto que en alguna región pueden encontrarse valores diferentes, si esto ocurriera, debe ser tomado como inclusiones dentro de los rangos establecidos.

Es importante observar que en las matrices, cuando se considera más de una categoría de uso posible, debe dársele prioridad a la categoría de menor intensidad de uso, de acuerdo a la tendencia del factor limitante que se este analizando (10).

### 3.1.9. DESCRIPCION DE SUELOS

Para realizar los trabajos tendientes a la descripción de las características que presentan los suelos, se hace necesario recurrir a metodologías y utilización de variables que han sido preparados por científicos de diversas instituciones de países diversos. Existen metodologías y nomenclaturas establecidas desde la década de los años cincuenta, las cuales han variado en función de los cambios que han ocurrido con el avance en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En Guatemala, tanto en la realización de estudios de reconocimiento de suelos como en trabajos de Capacidad de Uso de la Tierra, se han utilizado varias metodologías, las cuales en algunos aspectos han cambiado sustancialmente, en particular en la última década (21).

### 3.1.10. CONCEPTOS

Previo a introducirse en lo que comprende el estudio y descripción de los suelos se hace necesario conocer un conjunto de términos relacionados con el suelo y que de alguna manera serán utilizados en el presente trabajo.

#### 3.1.10.1. SUELO

Es un cuerpo natural formado a partir de materiales minerales y orgánicos que cubren parte de la superficie terrestre, que contiene materia viva y que pueden soportar vegetación natural y que en algunos casos han sido transformados por la actitud humana (Buol et al). Otros autores lo conceptualizan como una capa de materiales orgánicos y minerales que cubre la corteza terrestre y en la cual las plantas desarrollan sus raíces y toman sus alimentos (2).

#### 3.1.10.2. TIERRA

Area geográfica que comprende el ambiente incluyendo el clima, relieve, hidrología y vegetación. Entre sus componentes se encuentran las actividades humanas (21).

#### 3.1.10.3. PEDON

El pedón es el volumen más pequeño de lo que se puede llamar suelo. El pedón tiene tres dimensiones; su límite inferior es vago y algo arbitrario entre el suelo y "no suelo". Los límites laterales no son lo suficientemente grandes como para permitir el estudio de la naturaleza de cualquiera de los horizontes presentes. Su área va de 1 a 10 metros cuadrados. Lo que depende de la variabilidad de los horizontes (21).

#### 3.1.10.4. PERFIL DEL SUELO

Es una parte del pedón, que se encuentra en forma perpendicular a la superficie del terreno y tiene dos dimensiones (ancho y profundidad). El perfil esta compuesto por horizontes o capas del suelo, las cuales se han formado como consecuencia de los procesos genéticos que dieron lugar al desarrollo y evolución del suelo (21).

#### 3.1.10.5. HORIZONTE

Es una capa mas o menos paralela a la superficie del suelo, que se ha originado por procesos de formación del mismo. El término "capa" es aplicado al nombrar los componentes relativos al material u originario (21).

#### 3.1.10.6. CALICATA

Es un agujero que se abre en el suelo, generalmente de superficie rectangular y profundidad variable, en donde se puede observar, describir y muestrear los horizontes que comprenden el perfil de un suelo. Las dimensiones comunes son de 1 x 2 metros de ancho y 1.5 metros de profundidad. Recibe otros nombres como: Pozos de observación o trinchera (21).

#### 3.1.11. LA FISIOGRAFÍA Y EL ANALISIS FISIAGRÁFICO

Etimológicamente, la fisiografía se refiere a la "descripción de las producciones de la naturaleza", entendiéndose como naturaleza al "conjunto, orden y disposición de todas las entidades que componen el universo". Restringiendo el concepto a nuestro planeta, "naturaleza comprende el conjunto, orden y disposición de las entidades que componen el globo como": la litosfera, hidrosfera, biosfera y atmósfera, cuyo punto de contacto es la superficie terrestre; por consiguiente, la fisiografía no solo describe los aspectos relativos a la litosfera (Relieve, materiales,

edad) como lo hace la geomorfología, sino también aquellos relativos al agua, los seres vivos y el clima (23).

Analizando la fisiografía desde un punto de vista edafológico ésta comprende el estudio, descripción y clasificación de los "cuerpos de suelo" con sus características externas (geomorfias) e internas (suelos), considerando para ello aspectos de geomorfología, geología, climas, pasado y actual, hidrología e indirectamente aspectos bióticos (incluida la actividad humana) en la extensión en que pudieran incidir en las características internas de esas geoformas, o en su aptitud de uso y manejo, y que por ende pudieran conducir a mejorar los métodos de estudio y mapeo de suelos (23).

En cuanto al análisis fisiográfico, se trata de un método moderno de interpretación de imágenes de la superficie terrestre, que se basa en la relación fisiográfica-suelo, de una parte, el suelo es un elemento de los paisajes fisiográficos y de otra el ambiente geomorfológico determinado por el relieve, el material parental y el tiempo, junto con el clima, son los factores formadores de esos paisajes; por consiguiente, también lo serán de los suelos que encierran (23).

### 3.1.12. CLASIFICACION FISIOGRAFICA DEL TERRENO

Con los criterios anteriores se estableció un sistema de clasificación fisiográfica del terreno, mediante el cual es posible jerarquizar una zona cualquiera, de lo general a lo particular, en diferentes categorías: ello, con el objeto de poder utilizarla en el análisis fisiográfico sobre distintas imágenes de sensores remotos, a diferente escala y para diferentes niveles de detalle de los levantamientos en los que se utilice.

El sistema tiene una estructura piramidal, en cuyo vértice están las estructuras geológicas propias de todo continente (23):

3.1.12.1. Cordilleras de plegamiento

3.1.12.2. Escudos o cratones

3.1.12.3. Geosinclinales o grandes cuencas de sedimentación.

A partir de los anteriores se establecieron seis categorías fisiográficas:

1. Provincia fisiográfica
2. Unidad climática
3. Gran paisaje o unidad genética de relieve
4. Paisaje
5. Sub-paisaje
6. Elementos del paisaje

### 3.1.13. ANALISIS DEL PAISAJE

*Conjunto de conceptos métodos y técnicas que permiten interpretar imágenes (fotos, mapas, imágenes de satélite, etc.) de la superficie terrestre, basadas en la relación fisiografía-suelo. Se asume que los suelos son perfiles tanto como paisajes (23).*

### 3.1.14. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (Klingebield y Montgomery 1961) (12).

### 3.1.15. CLASIFICACION DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO

De acuerdo con Klingebield y Montgomery (1961) (12), es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de las unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con

respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. Se refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación. En este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia debajo de la pendiente de partículas de suelo, se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia debajo de la pendiente de partículas de suelo por la acción del agua precipitada.

### 3.1.16.EVALUACION DE TIERRAS

Ritchers (1995) (15) señala que es la actividad que describe e interpreta aspectos básicos de clima, vegetación, suelo y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada.

### 3.1.17.LEYENDA FISIOGRAFICA

Es una jerarquización de lo general a lo particular del paisaje de una zona particular como producto de un análisis paisajístico basado en criterios fisiográficos (relieve, agua, clima) y/o geomorfológicos (formas de la tierra, materiales, edad) (Villota s.f.) (23).

### 3.1.18.PAISAJE

Porción tridimensional de la superficie terrestre, resultante de una misma geogénesis, que pueden describirse en términos de similares características climáticas, morfológicas, de material parental y de edad, dentro de la cual puede esperarse una alta homogeneidad pedológica, así como una cobertura vegetal o un uso de la tierra similares (Villota s.f.) (23).

### 3.1.19. PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO

Es aquella profundidad que las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente para obtener agua y nutrimentos. Es la profundidad hasta cualquier capa en el perfil del suelo que difiere del material superficial en propiedades químicas y físicas, que en una u otra forma puede retardar el desarrollo y penetración de las raíces. Se mide en función de la existencia de un cuerpo que mecánicamente impide o limita el desarrollo radical, clase de roca, ripio o estratos compactados y/o endurecidos (SEGEPLAN/PNUD) (17).

### 3.1.20. SOBREUSO DE LA TIERRA

Uso de una unidad de tierra a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos (Komives et al., 1985; Ritchers, 1995) (15).

### 3.1.21. SUB USO DE LA TIERRA

Uso de una unidad de tierra a una intensidad menor que la que es capaz de soportar en términos físicos (Komives et al., 1985; Ritchers, 1995) (15).

### 3.1.22. SUELO

Sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrientes y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua (Fassbender, 1982) (8).

### 3.1.23. TIERRA

Todos los aspectos del ambiente natural de una parte de la superficie de la tierra, en la medida en que ellos ejerzan una influencia significativa sobre su potencial de uso por el hombre. Incluye la geología, la fisiografía, los suelos, el clima, la vegetación (FAO 1976, 1985, 1991) (5, 6, 7).

### 3.1.24. UNIDAD DE MAPEO

Es una parte de la superficie terrestre con un tamaño definido en función del nivel y escala de levantamiento y los criterios de clasificación de la tierra. Existen unidades puras, asociaciones, consociaciones, complejos (Klingeblid y Montgomery 1961; SEGEPLAN et al 1994) (12, 17).

### 3.1.25. UNIDAD DE TIERRA

Según FAO (1976, 1985, 1995), unidad de tierra es una superficie de la tierra, por lo general mapeada, con características específicas, la cual se usa como base para una evaluación. La FAO indica que estas unidades deben aproximarse a las "unidades de manejo", con respuestas uniformes a los sistemas relevantes de manejo (5, 6, 7).

### 3.1.26. USO CORRECTO

Uso que indica que no hay discrepancia entre la capacidad de uso de la Tierra y el uso que actualmente se le esta dando (Komives et al., 1985; Ritchers, 1995) (15).

### 3.1.27. USO DE LA TIERRA

Descripción de las formas de uso de la tierra. Puede ser expresado a un nivel general en términos de cobertura vegetal. A un nivel mas específico se habla de tipo

de uso de la tierra, el cual consiste en una serie de especificaciones técnicas dentro de un contexto físico, económico y social (FAO 1985, 1991) (6).

### 3.1.28. USO POTENCIAL

Uso virtualmente posible con base en la capacidad biofísica de uso y las circunstancias socioeconómicas que rodean a una unidad de tierra. Indica el nivel hasta el cual se puede realizar un uso según la supuesta (10).

## 3.2. MARCO REFERENCIAL

### 3.2.1. DESCRIPCION DEL AREA

3.2.1.1. Nombre: Finca nacional San Diego Yalpemech

3.2.1.2. Municipio: Chisec

3.2.1.3. Departamento: Alta Verapaz

3.2.1.4. Registro: Finca Rústica número 36, folio 139, del libro 151 de T. A.

3.2.1.5. Propietario: El Estado

3.2.1.6. Representante: El mismo

3.2.1.7.1. Superficie total: La extensión de la finca consta de: 10,880 has 34 As 47.32 Cas, distribuidas en cinco polígonos (9).

### 3.2.2. LOCALIZACION

#### 3.2.2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La localización geográfica de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz, según planos del área y hojas cartográficas a escala 1:50,000, No. 2163-I, Raxruha y No. 2164-II, Chinajá; se encuentra dentro de las siguientes coordenadas (9):

Latitud Norte: 15° 54' 55" a 16° 03' 17"

Longitud Oeste: 90° 03' 01" a 90° 11' 43"

Altitud: de 120 a 229 m.s.n.m.

### 3.2.2.2. COLINDANCIAS (Ver mapa)

Norte: Cruce del Pato, Tzetul I y finca Saxán

Sur: San Antonio las Flores

Este: Río La Pasión, finca El Zapote, Cancuén y Parcelamiento La Isla

Oeste: Sierra de Chinajá y montaña Tzululsechaj

### 3.2.2.3 VÍAS DE ACCESO

Para llegar a la finca en mención, se puede efectuar el siguiente recorrido:

#### A. VÍA CHISEC

Por esta vía se recorren un total de 329 Km, distribuidos de la siguiente manera:

De la ciudad capital a Cobán, Alta Verapaz se recorren 215 Km por carretera asfaltada; de Cobán a la cabecera municipal de Chisec, se recorren 80 Km por carretera asfaltada; luego se recorren 11 Km conectando con la carretera de la FTN cruzando hacia el Este, se recorren 18 Km al cruce de Sayaxché, Petén y 5 Km sobre esta carretera hacia el casco de la finca.

#### B. VÍA RÍO DULCE

Se efectúa un recorrido de 416 Km; de la ciudad capital a Puerto Barrios, Modesto Méndez pasando por Río Dulce 289 Km por carretera asfaltada, luego de Modesto Méndez al parcelamiento Raxruhá 115 Km en carretera balastada; del

parcelamiento Raxruhá al cruce de la carretera que conduce a Sayaxché, Petén 7 Km, luego 5 Km sobre ésta carretera al casco de la finca.

### 3.2.3 ZONAS DE VIDA

De acuerdo al estudio realizado por De La Cruz (4), y las características climáticas como temperatura, precipitación, humedad relativa, relieve y diversidad florística, define a las zonas de vida Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

## IV. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

-Hacer el estudio de capacidad de uso de la tierra, de la finca San Diego Yalpemech, propiedad de la nación, ubicada en Chisec, Alta Verapaz, para que sirva de base en los proyectos de desarrollo del área.

### 4.2. ESPECIFICOS

4.2.1. Determinar las unidades fisiográficas de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz.

4.2.2. Elaborar el mapa de unidades fisiográficas, mapa de profundidades del suelo y el mapa de pendientes.

4.2.3. Determinar la capacidad de uso de la tierra, de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz.

4.2.4. Determinar el uso actual de los suelos de la finca San Diego Yalpemech, de Chisec, Alta Verapaz y elaboración del mapa respectivo.

4.2.5. Plantear recomendaciones de manejo para el suelo de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz, con base a la relación del uso actual con la capacidad de uso.



### **5.1.3. ELABORACIÓN DEL MAPA DE PENDIENTES**

Por medio de la plantilla de círculos sobre las hojas cartográficas utilizando de base las curvas a nivel a cada 20 m. de altura, se preparó el mapa de categorías de pendientes.

### **5.1.4. MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Por falta de fotografía aérea reciente, la última corresponde al año 1991, no se pudo determinar el uso actual por medio de sensores remotos, por lo que se procedió a realizarlo a través de reconocimientos de campo.

## **5.2. FASE DE CAMPO**

Por medio de recorridos en el área, se desarrollaron las siguientes actividades:

### **5.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS LÍMITES DE LAS UNIDADES DE MAPEO**

Se revisaron las distintas unidades fisiográficas delimitadas en la etapa de gabinete, por caminamientos, observaciones visuales en cortes de caminos, zanjones y calicatas para verificar los límites.

### **5.2.2. DETERMINACIÓN DE PROFUNDIDADES Y FACTORES MODIFICADORES**

Se hicieron calicatas, anotando la profundidad efectiva del suelo; además se anotó el nivel de manifestación de los factores modificadores pedregosidad y drenaje, tomando en cuenta su comportamiento superficial como interno en el perfil del suelo. Para determinar el grado de manifestación de la pedregosidad, se hizo un cálculo aproximado del porcentaje de la superficie cubierta con piedras, así como en la parte interna del perfil en los cortes y calicatas. Para el drenaje, por ser época lluviosa, visualmente se determinó la presencia de encharcamientos, en áreas con

menor pendiente. Tanto pedregosidad, como drenaje, fueron tomados con base a las categorías que propone la metodología del INAB.

### **5.2.3. CHEQUEO DEL MAPA DE PENDIENTES**

Por medio del clinómetro, se chequearon las pendientes predominantes en el terreno, basándose en el mapa elaborado en gabinete para el efecto.

### **5.2.4. CHEQUEO DEL MAPA DE COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Se elaboró el mapa de uso actual, con base a las observaciones visuales, reconocimientos de campo y en función de la fotointerpretación preliminar.

## **5.3. FASE FINAL DE GABINETE**

### **5.3.1. CORRECCION DEL MAPA DE UNIDADES FISIOGRÁFICAS**

Se procedió a elaborar el mapa definitivo de unidades fisiográficas, con la información obtenida en el campo.

### **5.3.2. REVISION DEL MAPA DE PENDIENTES**

Se modificó el mapa de pendientes con la información de campo, elaborándose el mapa definitivo de categorías de ésta variable.

### **5.3.3. ELABORACION DEL MAPA DE PROFUNDIDADES DE SUELO**

De acuerdo a la información de profundidades de suelo de cada una de las unidades fisiográficas, se procedió a elaborar el mapa definitivo.

#### 5.3.4. ELABORACIÓN DEL MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Este mapa se elaboró, sobreponiendo el mapa de profundidades de suelo sobre el mapa de pendientes, además se utilizó la matriz que corresponde a la región fisiográfica de tierras calizas bajas del norte. Adicionalmente se consideraron los factores determinantes, que en forma temporal o permanente, pueden modificar la capacidad de uso de la tierra, siendo la pedregosidad y drenaje. Para calcular el área de cada unidad delimitada se utilizó el planímetro polar y la rejilla de puntos.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El área objeto de estudio se encuentra en la región de "TIERRAS CALIZAS BAJAS DEL NORTE", de acuerdo a la clasificación de regiones naturales para la República de Guatemala, establecida por el INAB.

### 6.1. MAPA DE UNIDADES FISIOGRAFICAS

La escala del levantamiento es de 1:50,000, nivel general. Tomando esto en consideración, la elaboración del mapa, para determinar la estructura de las unidades de mapeo, se basa fundamentalmente en la división geológica del área, llegando a nivel de paisaje (mapa 1 y cuadro 3). El mapa de unidades fisiográficas delimitado en el área, contiene diez unidades.

CUADRO 3. Leyenda fisiográfica de la finca San Diego Yalpemech

Región Natural	Provincia Fisiográfica	Zona de Vida, según Holdridge	Gran Paisaje	Paisaje	Símbolo de la Unidad
Tierras Calizas Bajas del Norte	Tierras Altas Sedimentarias	Bosque muy húmedo subtropical cálido	A. Llanura de inundación Raxruja	1. Plano inundable cruce del pato	A1
				2. Plano inundable Sierra de Chinaja	A2
				3. Plano inundable, quebrada de Raxruja	A3
				4. Planicie quebrada de Raxrujá	A4
				5. Superficie de aplanamiento kárstico	A5
			B. Llanura de inundación San Diego	1. Superficie de aplanamiento kárstico	B1
				2. Plano inundable Yalpemech	B2
				3. Superficie de aplanamiento kárstico de San Diego	B3
			C. Llanura de inundación Río la Pasión	1. Plano inundable La Pasión	C1
			D. Llanura de inundación del Río San Pablo	1. Plano de inundación de San Pablo	D1

## 6.2. MAPA DE COBERTURA Y USO ACTUAL

De acuerdo con la leyenda de uso actual de la tierra propuesta por el Instituto Geográfico Nacional, se determinó la existencia de tres categorías: cultivos anuales de maíz y frijol con un área de 1,400 has; pastos y guamiles con un área de 8,980 has y bosque con un área de 500 has (mapa 2).

## 6.3. MAPA DE PENDIENTES

Se definieron dos clases de pendientes, para las tierras calizas bajas del norte, siendo éstas de 0 a 4% y de 4 a 8%, determinándose que tienen representación en el área estudiada (mapa 3).

## 6.4. MAPA DE PROFUNDIDADES DEL SUELO

Con base a las observaciones de campo de las profundidades del suelo en las unidades fisiográficas delimitadas, y basándose en la matriz propuesta para las tierras calizas bajas del norte, se determinó que en el área se ubica una categorías de profundidad, siendo ésta de 20 a 50 cm (mapa 4).

## 6.5. MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Basado en las categorías propuestas en la matriz para la región tierras calizas bajas del norte, se le asignó una categoría de capacidad de uso a cada unidad fisiográfica delimitada, para posteriormente analizar nuevamente los resultados, tomando en cuenta los factores modificadores de pedregosidad y drenaje, determinando en forma definitiva que existen en el área de estudio, las siguientes capacidades de uso: a) Agricultura con mejoras (Am), Sistemas silvopastoriles (Ss), Agroforestería con cultivos permanentes (Ap) con 8,980 has b) en las riveras de las corrientes hidrográficas, en ambos lados se clasifican como tierras forestales de protección (Fp) con 500 ha y c) Agricultura con mejoras (Am), Agroforestería con cultivos permanentes (Ap) con 1,400 has.

Además a cada unidad de tierra con base a la pendiente, profundidad del suelo y los niveles adoptados por cada factor limitante se le asignó una categoría de capacidad de uso, la cual se analizó tomando en cuenta la pedregosidad y drenaje a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso de la tierra definitiva y el uso predominante en el área estudiada (mapa 5 y cuadro 4).

**CUADRO 4. Características de las unidades fisiográficas de la finca San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz.**

Unidad De capacidad	Pendiente del terreno %	Profundidad del suelo cm	Factores Modificadores		Capacidad de uso	Uso predominante	Extensión	
			Pedreg.	Drena			has	%
U.1	0-4	20-50	No limita	limita	Am/Ss/Ap	pastos, y guamiles	8,980	82.54
U.2	4-8	20-50	No limita	No limita	Am,Ap	Maíz, frijol	1,400	12.86
U.3	0-4	20-50	No limita	limita	Fp	bosque	500	4.60
							10880	100.00

En la unidad uno, (U.1), que corresponde a las Llanuras de inundación, se les asignó la categoría de capacidad de uso de acuerdo a los factores modificadores como el drenaje que es un limitante, en Am (Agricultura con mejoras), Ss/Ap (Sistemas silvopastoriles) y (Agroforestería con cultivos permanentes). El uso actual predominante en esta unidad corresponde a la categoría de monte bajo, pastos y guamiles.

La unidad dos, (U.2), corresponde a los aplanamientos kársticos, los cuales en función de la pendiente, se les asignó la categoría de uso modificada Am

(Agricultura con mejoras) y Ap (Agroforestería con cultivos permanentes). El uso actual corresponde a la categoría de cultivos anuales (maíz, frijol).

La unidad tres, (U.3), corresponde las tierras forestales de protección, bosques de galerías y se les asignó la categoría de uso Fp (forestal de protección), dado que funge como protección a los diferentes recursos hídricos que existen en la finca, o como conservación ambiental natural exclusiva. Esta categoría tiene como función, retener sedimentos que proceden de las partes altas, la protección de los cauces y captación del agua de lluvia, a través de la parte aérea de la vegetación existente. Se deben delimitar con una franja de 15 a 30 metros de ancho de cobertura vegetal, a partir de las márgenes de los ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua, a lo largo de los mismos.

## VII. CONCLUSIONES

Para el estudio de la finca nacional San Diego Yalpemech, se concluye lo siguiente:

7.1. En el estudio se determinaron tres categorías de capacidad de uso, al tomar en cuenta los niveles de los factores modificadores como el drenaje y la pedregosidad. La categoría que mayor porcentaje de área representa es la combinación de categorías Am (Agricultura con mejoras), Ss/Ap (Sistemas silvopastoriles) y (Agroforestería con cultivos permanentes), con un 82.54%, que corresponde a 8,980 has. La combinación de las categorías Am (Agricultura con mejoras) y Ap (Agroforestería con cultivos permanentes), con un 12.86%, que corresponde a 1,400 has. Por último está la categoría Fp, con un 4.60%, que corresponde a 500 has.

7.2. En cuanto al uso actual de la tierra, la categoría mayormente representada es la de guamil con un 81.10%, que corresponde a 8,824 ha. Las otras áreas presentan pastos con 4.30%, con 468 has y cultivos (maíz y frijol) con 14.60% correspondiente a 1,588 has.

7.3. El área presenta zonas con condiciones para un desarrollo con agricultura con mejoras, sistemas silvopastoriles y agroforestería con cultivos permanentes, pero en ningún momento con cultivos limpios, sin embargo, es evidente que el mayor porcentaje es de capacidad forestal de producción.

7.4. Se determinó que existe conflicto de uso actual, con relación a los resultados y conclusiones del presente estudio, como consecuencia a que no poseen ningún tipo de asistencia técnica, pues las actividades que realizan los adjudicatarios de la finca son de subsistencia, sin ningún ordenamiento a futuro con objetivos de desarrollo sostenible.

### VIII. RECOMENDACIONES

Considerando con base al estudio realizado en la finca nacional San Diego Yalpemech, Chisec, Alta Verapaz, se plantean las recomendaciones siguientes:

8.1. El área bajo la categoría Am (Agricultura con mejoras), Ss (Sistemas silvopastoriles), Ap (Agroforestería con cultivos permanentes); debe ser cultivada siguiendo prácticas de manejo y conservación de suelos, por ejemplo: construcción de barreras vivas o muertas, también acequias con pendiente longitudinal para mejorar el drenaje, se deben plantar cultivos que soporten el exceso de agua, ejemplo: malanga, taro o quiquisque (Xanthosoma sagittifolium). La decisión en el campo sobre la categoría específica a aplicar deberá depender del valor de la pendiente principalmente; valores de pendiente (del rango 0 a 4%), cercanos a 0% deberán ser sometidos a la categoría Am, valores cercanos al 4% deberán someterse a una categoría Ap y valores intermedios a la categoría Ss.

Las áreas bajo la combinación de las categorías Am/Ap deberán manejarse de la siguiente manera: Areas con pendiente en él (rango de 4 a 8%); cercanos al 4% deberán someterse a la categoría Am y valores cercanos a 8% someterse a la categoría Ap.

En los Sistemas silvopastoriles, se deben establecer pasturas naturales ó mejoradas, para la crianza de ganado, como por ejemplo: napier o pasto elefante (Pennisetum purpureum); caña de azúcar (Saccharum officinarum); sorgo forrajero (Sorghum vulgare), para corte y pasto gamba (Andropogon gyanus); signal o brizanta (Bachiaria brizantha); estrella mejorada (Cynodon niemfuensis); setaria o cola de zorro (Setaria Sphacellata); zacatón (Panicum máximum), para pastoreo, utilizando la rotación de potreros.

8.2. En la categoría Ap, tierra apta para Agroforestería con cultivos permanentes, es recomendable el establecimiento de plantaciones de especies forestales para producción de madera, de la región, ya que califican para ingresar al Programa de Incentivos Forestales -PINFOR-, propuesto por el Instituto Nacional de Bosques,

INAB, por lo que es interesante que se piense en esta posibilidad, ya que se considera apta para fines de producción de madera.

8.3. En la categoría Fp (Tierras Forestales de protección), se deben seleccionar especies de rápido desarrollo como el bambú (Bambusa vulgaris), ya que se utilizará para la protección de fuentes de agua. Esta categoría incluye a los bosques de galerías, según la clasificación de tierras por capacidad de uso del Instituto Nacional de Bosques, INAB, los cuales deberán delimitarse con una franja de 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de las márgenes de los ríos, quebradas y nacimientos de agua a lo largo de los mismos.

8.4. Para solucionar el problema del agua, para consumo humano se deben realizar estructuras que permitan captar y almacenar agua de lluvia para ser utilizada en época seca, debido a que existe limitación del recurso.

**IX. BIBLIOGRAFÍA**

1. ALVARADO G. 1989. División natural de Guatemala; mapa temático de regiones fisiográficas y actualización con imágenes satelares de 1990 y el mapa de cuencas de Guatemala, s.n. Esc. 1:200,000.
2. BUOL, S.W.; HOLE, F.D.; MCCRAKEN, R.J. 1981. Génesis y clasificación de suelos. Trad. Por Agustín Contín. 2 ed. México, Trillas. 417 p.
3. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1986. Curso de planificación del uso de la tierra. Turrialba, C.R. 7 p.
4. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, basado en el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional forestal. 42 p.
5. FAO.; UNESCO. 1976. Esquema para la evaluación de tierras. Roma, Italia, FAO. Boletín de suelos de la FAO no. 32. 66 p.
6. ———. 1985. Evaluación de tierras con fines forestales. Roma, Italia, FAO. Estudio FAO: Montes no. 48. 106 p.
7. ———. 1994. Directrices sobre la planificación del aprovechamiento de la tierra. Roma, Italia FAO. Colección FAO: Desarrollo no. 1. 96 p.
8. FASSBENDER, H.W. 1982. Química de suelos, con énfasis en los suelos de América Latina. San José, C.R., IICA. 422 p. (Serie de libros y materiales educativos no. 24).
9. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1965. Mapa geológico de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. 4 h. Color.
10. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso: aplicación de metodología para tierras de la república de Guatemala. Guatemala. 96 p.
11. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida de la república de Guatemala, a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Esc. 1:600,000. 4 h.

12. KLINGEBIEL, A.A.; MONTGOMERY, P.H. 1961. Land capability classification. Washington D.C, USDA. Soil Conservation Service. Agricultural Handbook. 210 p.
13. MANUAL DE conservación de suelo y agua. 1979. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados. 585 p.
14. MICHAELSEN, T. 1977. Un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso para tierras marginales. Tegucigalpa, Honduras, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Naciones Unidas Programa para el Desarrollo. Trabajo no. 1. s.p.
15. RITCHERS, J. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra. San José, Costa Rica, IICA. Documento 28. 440 p.
16. RODAS CAMAS O.A. 1996. Evaluación de tierras con fines de producción forestal y conservación hidrológica. Estudio de caso microcuenca del río Chilascó, Baja Verapaz, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 198 p.
17. SAMAYOA, L. 1971. Estudio para la reforestación de áreas críticas de las cuencas de los ríos Achiguate y Guacalate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.
18. SHENG, T.C. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas: estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Guía FAO Conservación no. 13/6. FAO, Roma, Italia. 185 p.
19. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
20. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN ECONOMICA/PLAN DE ACCION FORESTAL PARA GUATEMALA/PROYECTO GTZ "ASESORIA A SEGEPLAN EN PLANIFICACIÓN REGIONAL"/INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1994. Taller de trabajo sobre conceptos y definiciones fundamentales en geografía temática para planificación regional. Guatemala, s.n. 27 p.

21. TOBIAS, V.A. 1996. Guía para descripción de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
22. VELIZ, R.E. 1996. Comparación de metodologías de capacidad de uso de la tierra en la cuenca del río Itzapa, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 113 p.
23. VILLOTA, H. 1994. Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno; documento de apoyo al curso de mapeo y clasificación de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 94 p.

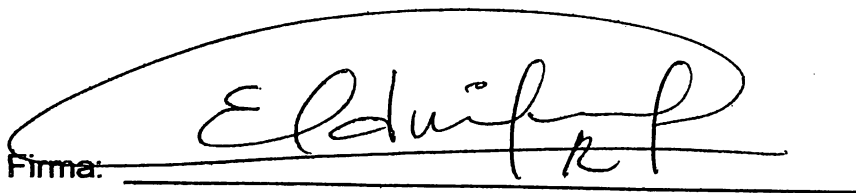


Ve. Bo. *Rolando Barrios.*

**X. APENDICE**

**REFERENCIAS PROFESIONALES**

1. Nombre: Edgar Ramiro Boj Ovalle
2. Profesión: Agrónomo
3. No. Registro INAB: 1345
4. Dirección y Teléfono: 5ª. Avenida 5-68 Res. Valle La Mariposa, Amatitlán, Guatemala.  
Teléfono: 214-2711
5. A través de la siguiente firma, certifico que la información anteriormente consignada es correcta y veraz.

Firma: 

**IX. PARA USO EXCLUSIVO DEL INAB**

9.1 Nombre del técnico revisor: **RENE ALONZO JIMÉNEZ.**

9.2 Cargo: **TECNICO FORESTAL**

9.3 Oficina – Subregión **II-5 FRAY**

9.4 Dictamen

a) estudio aprobado: **APROBADO**

b) estudio no aprobado

En caso de no ser aprobado, indique las razones:

---

---

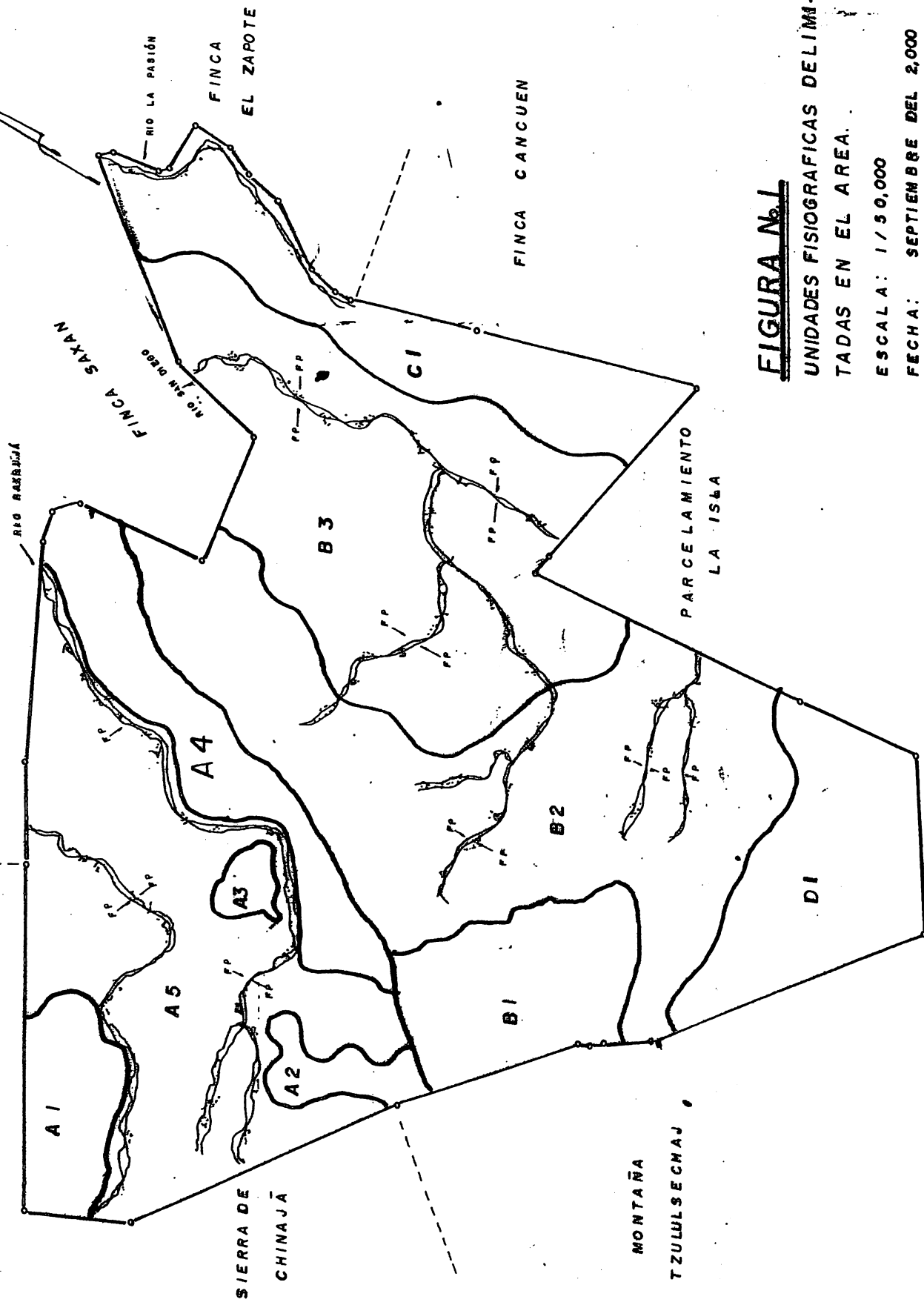
FIRMA:



# FONTIERRAS

CRUCE DEL PATO

TZETUL I



RIO BARBUJA

FINCA SAKAN  
RIO SIN ORGO

RIO LA PASION

FINCA  
EL ZAPOTE

FINCA CANCUEN

PARCELAMIENTO  
LA ISLA

MONTAÑA

TZULULSECHAJ

## FIGURA No. 1

UNIDADES FISIOGRAFICAS DELIMITADAS EN EL AREA.

ESCALA: 1/50,000

FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2,000

SAN ANTONIO LAS FLORES

**FONTERRAS**

CRUCE DEL PATO

TZETUL 3

RIO SAN JUAN

FINCA SAKAN

RIO SAN JUAN

RIO LA PASIÓN

FINCA EL ZAPOTE

SIERRA DE CHINAJÁ

FINCA CANCUN

MONTAÑA TZULSECHAJ

PARCELAMIENTO LA ISLA

SAN ANTONIO LAS FLORES

**LEYENDA**

	AREAS	HECTÁREAS
C CULTIVOS	1588	14.60
P PASTOS	468	4.30
G GUAMIL	8624	81.10
TOTAL	10880	100.00

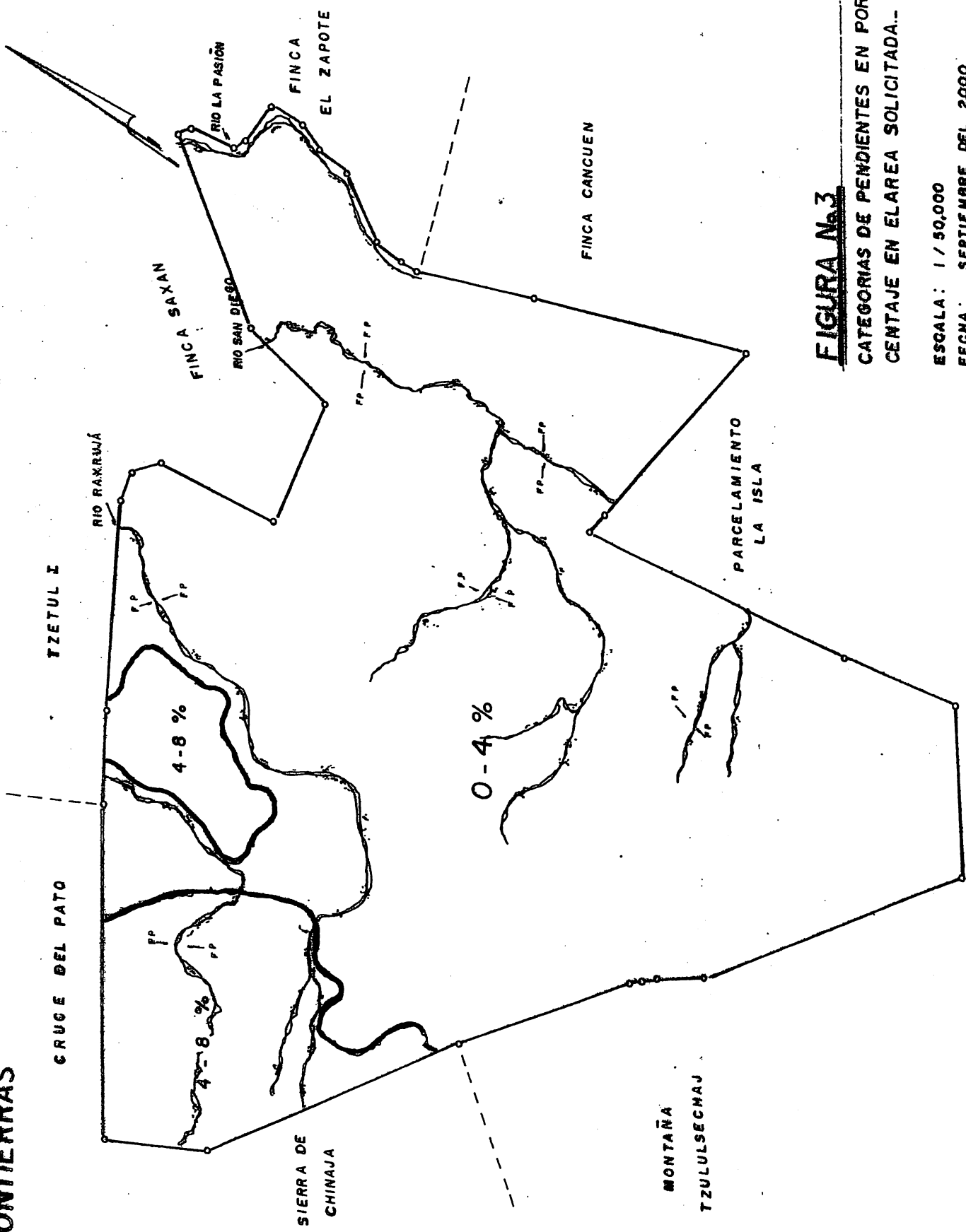
**FIGURA No. 2**

USO ACTUAL DE LA TIERRA DEL AREA SOLICITADA.

ESCALA: 1 / 50000

FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2.000

**FONTIERRAS**



**FIGURA No. 3**

**CATEGORIAS DE PENDIENTES EN POR-CENTAJE EN EL AREA SOLICITADA.-**

ESCALA: 1 / 50,000

FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2000

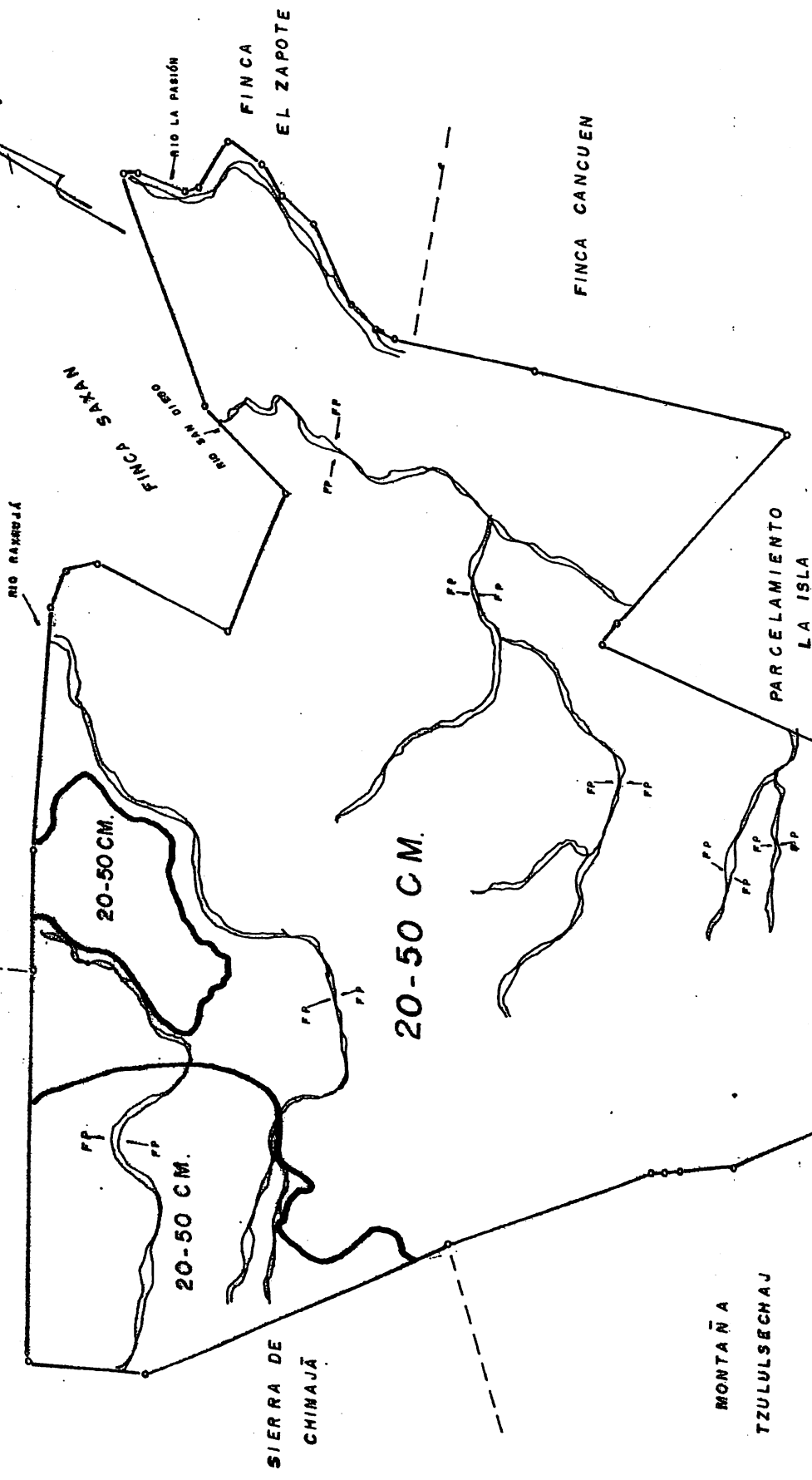
• SAN ANTONIO LAS FLORES

UNIVERSIDAD

**FONTIERRAS**

CRUCE DEL PATO

TZETUL I



**FIGURA No 4**

MAPA DE CATEGORIAS DE PROFUNDIDAD DE SUELO EN CM., EN EL AREA SOLICITADA.

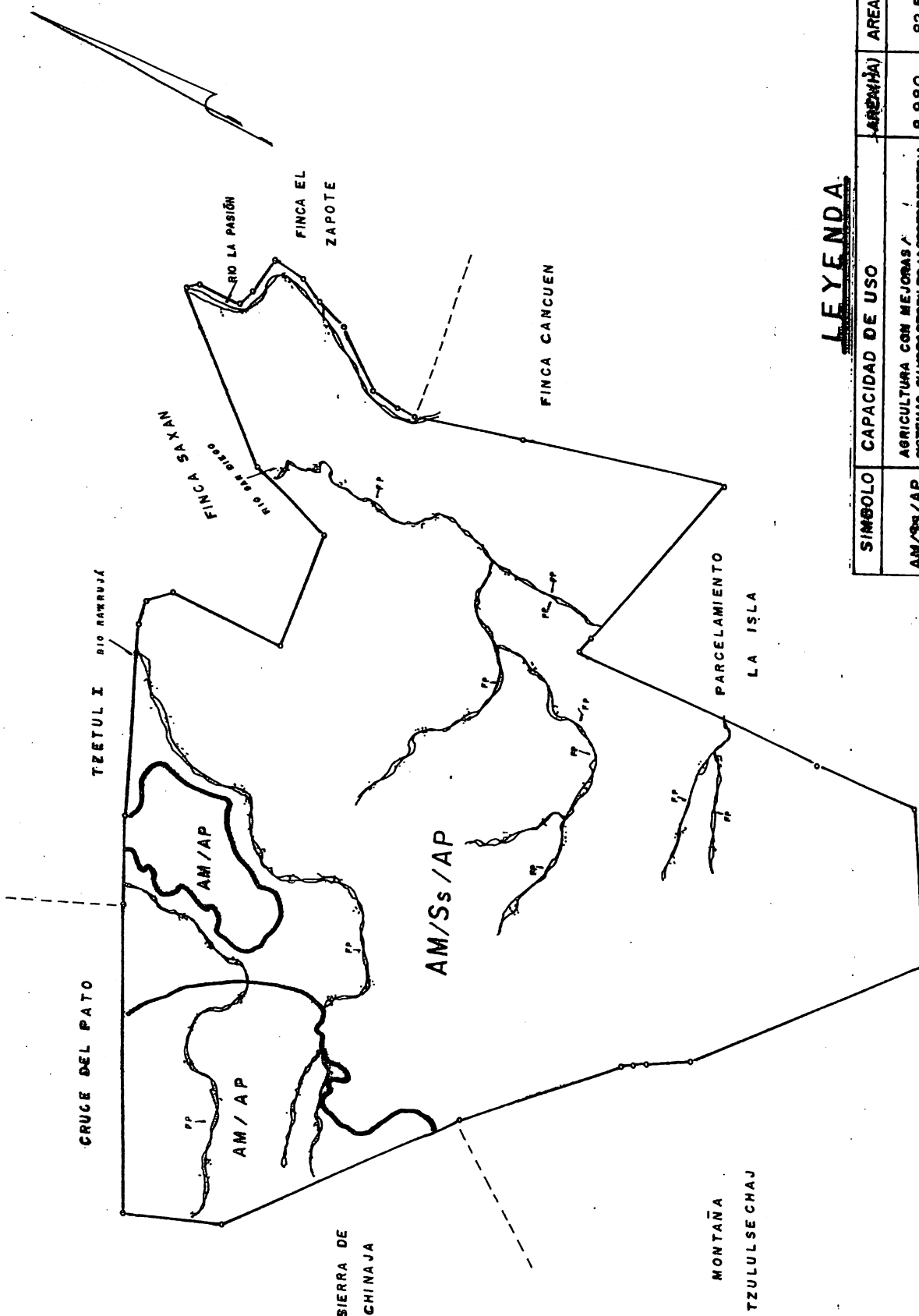
ESCALA: 1 / 50,000

FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2,000

MONTAÑA  
TZULULSECHAJ

SAN ANTONIO LAS FLORES

**FONTIERRAS**



SAN ANTONIO LAS FLORES

**FIGURA No. 5**  
 CATEGORIAS DE CAPACIDAD DE USO DE LA  
 TIERRA EN EL AREA SOLICITADA.  
 ESCALA: 1 / 50,000  
 FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2000.

**LEYENDA**

SIMBOLO	CAPACIDAD DE USO	AREAS (HA)	AREA (%)
AM/Ss/AP	AGRICULTURA CON MEJORAS / SISTEMAS SILVOPASTORILES / AGROFORESTERIA CON CULTIVOS PERMANENTES.	8,980	82.54
AM/AP	AGRICULTURA CON MEJORAS / AGROFORESTERIA CON CULTIVOS PERMANENTES.	1,400	12.86
FP	TIERRAS FORESTALES DE PROTECCION BOSQUE DE GALERIA.	500	4.60
TOTAL		10880	100.00

Guatemala, septiembre de 2001

Ing. Agr. Ph. D.  
Ariel Abderramán Ortiz López  
Director del Instituto de Investigaciones  
Agronómicas I.I.A.  
Facultad de Agronomía,  
USAC.  
Presente.

Apreciable Doctor Ortiz:

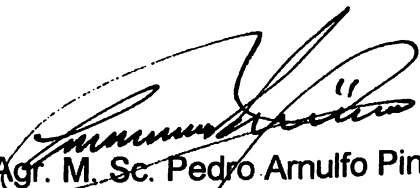
De manera atenta y de acuerdo con las normas del "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACIÓN DE TESIS DE GRADO", hemos procedido a asesorar y revisar el documento de graduación del estudiante: Edgar Ramiro Boj Ovalle, Carné: 78-00370, titulado: "ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA, DE LA FINCA NACIONAL SAN DIEGO YALPEMECH, CHISEC, ALTA VERAPAZ".

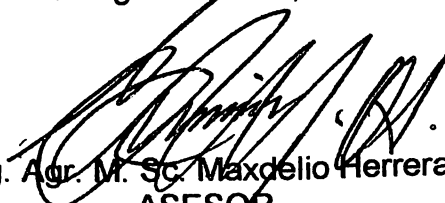
Dicho trabajo consideramos llena los requisitos exigidos para ser aprobado como documento de graduación.

Agradeciendo la atención que se sirva prestar a la presente, suscribimos con deferencia.

Atentamente,

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

  
Ing. Agr. M. Sc. Pedro Arnulfo Pineda  
ASESOR  
Colegiado No. 1,597.

  
Ing. Agr. M. Sc. Maxdelio Herrera  
ASESOR  
Colegiado No. 815.



FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS

DOCUMENTO DE GRADUACION: "ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA, DE LA FINCA NACIONAL SAN DIEGO YALPEMECH, CHISEC, ALTA VERAPAZ".

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: EDGAR RAMIRO BOJ OVALLE.  
CARNE 78-00370.

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. Ervin Maxdelio Herrera de León  
Ing. Agr. Pedro Arnulfo Pineda Cotzoy

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, enmarcados en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO"; Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de Sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.

Ing. Agr. Ervin Maxdelio Herrera de León  
A S E S O R

Ing. Agr. Pedro Arnulfo Pineda Cotzoy  
A S E S O R

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López  
DIRECCION I.I.A.



AAOL/Decano  
cc. Archivo  
Control Académico.

IMPRIMASE



Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Rivera  
D E C A N O