

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS SOBRE LA DEFORESTACION DE LA CIUDAD DE GUATEMALA  
Y SU AREA DE INFLUENCIA. PERIODO 1954 - 1981.

TESIS

Presentada a la

Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Agronomía de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

OSCAR ALBERTO FLOHR DROEGE

En el acto de su investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

"LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS"

Guatemala, Noviembre de 1,981.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

01  
T(562)  
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Mario Dary Rivera

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal Primero:	Ing. Agr. Carlos Orlando Arjona.
Vocal Segundo:	Ing. Agr. Gustavo Méndez.
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Fernando Vargas.
Vocal Cuarto:	
Vocal Quinto:	P. A. Roberto Morales.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernández.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Carlos C. Arjona M.
Examinador:	Ing. Agr. José Antonio Zuñiga
Examinador:	Ing. Agr. Ricardo Miyares
Secretario:	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo Z.

Guatemala, 10 de noviembre de 1981.

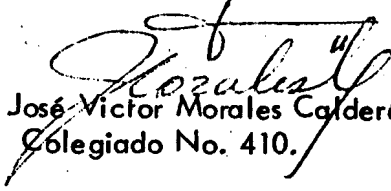
Señor:  
Decano de la Facultad de Agronomía  
Dr. Antonio Sandoval  
Ciudad Universitaria.

Señor Decano.

Atentamente me dirijo a usted, para indicarle que en atención a la designación que la Decanatura de la Facultad de Agronomía me hiciera, con el propósito de asesorar al Perito Agrónomo Oscar Alberto Flohr Droege en su trabajo de Tesis titulada "Análisis sobre la Deforestación de la Ciudad de Guatemala, y su área de influencia. Periodo 1954-1981."

Sobre el particular me permito indicar que he procedido a revisar detenidamente los originales de dicho trabajo, considerándolo enteramente satisfactorio; así mismo lo encuentro de vital interés para la ciudad de Guatemala, como una contribución en el estudio de la deforestación, dada la importancia del recurso vegetal y la escasa literatura e información que existe al respecto.

Sin otro particular me suscribo deferentemente,

  
Ing. Agr. José Victor Morales Calderón.  
Colegiado No. 410.

Guatemala, 10 de noviembre de 1981.


Señor:  
Decano de la Facultad de Agronomía  
Dr. Antonio Sandoval  
Ciudad Universitaria.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, para indicarle que la Decanatura de la Facultad de Agronomía, me designó para asesorar la Tesis del Périto Agrónomo Oscar Alberto Flohr Droege, titulada "Análisis sobre la Deforestación de la Ciudad de Guatemala y su área de influencia. Período 1954-1981."

Sobre el particular me permito informarle que he revisado detenidamente los originales del trabajo en mención, el cual encuentro enteramente satisfactorio; considerando que es de vital importancia para la investigación básica sobre la deforestación en la ciudad de Guatemala, y dada la escasa literatura e información que actualmente existe al respecto, me parece una valiosa contribución.

Sin otro particular me suscribo su deferente servidor,



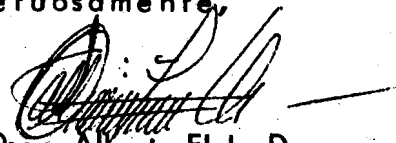
Ing. Agr. Carlos Figueroa  
Colegiado No. 198.

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador

En cumplimiento de las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, constituye para mí un alto honor someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulada "Análisis sobre la Deforestación de la Ciudad de Guatemala y su área de influencia. Periodo 1954-1981."

Como último requisito para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO, en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,



P.A. Oscar Alberto Flohr-Droegge.

**ACTO QUE DEDICO:**

**A DIOS:**

**A MI ESPOSA:**

Clara Delia Romero de Flohr.

**A MI HIJA:**

Clara Delia Flohr Romero.

**A LA MEMORIA DE NUESTRO  
HIJO:**

Oskar Alberto Flohr Romero

**A MIS PADRES:**

Carlos Miguel Angel Flohr B.  
Lisbeth Droege de Flohr.

**A MI HERMANO Y ESPOSA:**

Mario Flohr Droege y Thelma de Flohr.

**A MIS ABUELITOS:**

Dorotea Winter T.  
Hugo Droege B. y Oda de Droege.

**A MIS SUEGROS:**

José Luís Romero López y  
Clara Delia de Romero.

**A MIS CUÑADOS:**

Maclovia, Vania, Sergio, Mario,  
Leonidas y Luís.

**A MIS FAMILIARES EN GENERAL:**

**A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION:**

**DEDICO ESTA TESIS:**

**AL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA .**

**A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS.**

**AL INSTITUTO NACIONAL FORESTAL -INAFOR-**

**A MIS EX-CATEDRATICOS.**

**A GUATEMALA.**

## AGRADECIMIENTO.

A mis Asesores de Tesis:

Ing. Agr. José Victor Morales Calderón

Ing. Agr. Carlos Figueroa.

Al Ing. Agr. Alfredo Santos

Al Ing. Agr. Gilberto Alvarado Cabrera.

A don Jorge E. Spiegelner Noriega, por su constante apoyo a mi formación desde el inicio de mi carrera.

Al amigo Rodolfo Velasquez del IGN, por su valiosa colaboración.

A todas las personas que colaboraron para la ejecución de esta tesis.



## CONTENIDO

### RESUMEN.

I	INTRODUCCION .....	1
II	OBJETIVOS .....	3
III	REVISION DE LITERATURA .....	4
IV	GENERALIDADES DEL AREA ESTUDIADA .....	7
4.1	Localización y Extensión .....	7
4.2	Vías de comunicación .....	7
4.3	Aspectos Físicos de la zona .....	9
4.3.1	Ecología .....	9
4.3.2	Climatología .....	10
4.3.3	Hidrología .....	11
4.3.4	Descripción Fisiografica .....	12
4.3.5	Geología .....	13
4.3.6	Suelos .....	13
4.3.7	Vegetación .....	19
4.3.8	Uso actual de la zona .....	19

4.4	Demografía .....	20
V	MATERIALES Y METODOS .....	21
5.1	Materiales y Equipo .....	21
5.2	Métodos de Trabajo .....	22
VI	RESULTADOS Y DISCUSION .....	25
VII	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
7.1	Conclusiones .....	33
7.2	Recomendaciones .....	34
	BIBLIOGRAFIA .....	36

## RESUMEN

Los recursos naturales de Guatemala en general y el bosque en particular se han ido degradando, como consecuencia del mal manejo que de ellos se ha hecho, esta situación ha traído como consecuencia que en la actualidad la cubierta forestal original con que contaba Guatemala a la venida de los españoles, haya decrecido en cantidades alarmantes.

El anterior problema tiene su mejor ejemplo en la ciudad de Guatemala y sus alrededores, sin que hasta el presente estudio se hubiera cuantificado de una manera técnica el área de bosque que se ha perdido en un período de tiempo determinado.

Siendo que la ciudad de Guatemala y su área de influencia se encuentran en constante crecimiento poblacional, implicando esto que irracionalmente se están transformando zonas con cubierta forestal en zonas limpias susceptibles a las erosiones, provocando pérdidas de terrenos, viviendas y originando más suelos estériles.

El presente estudio se realizó en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia ubicadas partes en los municipios de Villa Nueva, Mixco, San Pedro Sacatepequez, San Juan Sacatepequez, Chinautla, Santa Catarina Pinula y Villa Canales.

El presente trabajo se planteó con el objeto básico de determinar la pérdida de cobertura forestal de un área de 370 Kms.<sup>2</sup> donde se localiza la ciudad capital y su área de influencia; el período estudiado está comprendido entre el año 1954 - 1981. Para efectuar el estudio se contó con fotografía aérea de los años 1954, 1964, 1973 y 1981.

De la comparación de la fotografía aérea de los diferentes años se detectó que la mayor destrucción de bosque se realizó durante los años 1973- 1981, como una consecuencia del terremoto que azotó el país en el año 1976, el detalle del análisis de la fotografía aérea es el siguiente:

- Año 1954. Se encontró una superficie con bosque de 222.4 Kms.<sup>2</sup> y deforestada 151.6 Kms.<sup>2</sup>

- Año 1964. Se encontró una superficie con bosque de 210.16 Kms.<sup>2</sup> disminuyendo en 10 años en 12.24 Kms.<sup>2</sup> de cubierta forestal.
- Año 1973. Se encontró que la superficie boscosa disminuyó en 41.76 Kms.<sup>2</sup>.
- Año 1981. Se encontró que la superficie boscosa en relación al año 1954, disminuyó en 106.68 Kms.<sup>2</sup>, y en relación al año 1973 en 64.92 Kms.<sup>2</sup>.

Las áreas que en la actualidad se encuentran protegidas con bosque deben ser constantemente vigiladas y ser objeto de aprovechamientos técnicos para ser preservados.

Con los resultados obtenidos, si no se toman las medidas de estricto control, en el futuro los costos de reforestación serán muy elevados.

## I INTRODUCCION

A pesar de la decidia y de la acción devastadora aún perduran en la ciudad de Guatemala y sus alrededores muchas especies vegetales, las cuales han podido escapar a la fuerza destructora humana.

La Naturaleza de por sí es dinámica y está en un constante cambio de acuerdo a las nuevas condiciones ecológicas del ambiente. La ciudad de Guatemala y sus alrededores se encuentran atribuladas por un creciente deterioro físico y ambiental provocado por la emigración humana a los barrancos capitalinos, el incremento de vehículos automotores, la industrialización, la urbanización y la creciente población en el área metropolitana.

Estos factores han roto el equilibrio ecológico y siguen cuan gigantesco fuego invadiendo espacios naturales. Si por razones vitales de expansión la otrora ciudad colonial se vió obligada a transformar sus fértiles campos en modernas urbanizaciones en la actualidad.

El presente estudio se efectuó en los Valles de la Ermita y de la Virgen donde se encuentra asentada la ciudad de Guatemala y en los alrededores ubicando partes en los municipios de Villa Nueva, Mixco,

San Pedro Sacatépequez, San Juan Sacatépequez, Chinautla, Santa Catarina Pinula y Villa Canales. Conlleva el de unificar los esfuerzos para evitar se siga destruyendo la cubierta forestal y lograr paralelamente el desarrollo socio-económico y forestal de los habitantes de la Región. En la mayoría de los países de América Latina los esfuerzos por evitar la destrucción de los bosques y lograr el desarrollo forestal, se han orientado a la emisión de leyes y reglamentos, sin embargo la experiencia en la actualidad no es muy halagadora, lo que ha acentuado más la deforestación y/o la degradación de la cubierta vegetal en perjuicio actual y futuro para la propia sociedad.

El crecimiento de la población en la ciudad capital demanda de una producción de alimentos cada vez más creciente y áreas para vivienda, ante esta realidad, en muchas áreas de la ciudad capital, se talan bosques, únicamente para proveerse de material de combustión, transformando irracionalmente zonas de protección forestal en áreas limpias, lo cual causa el desequilibrio de los ecosistemas naturales, con grave perjuicio de la economía nacional y el aspecto social.

Lo anterior implica que en el futuro, si no se toman las medidas necesarias y apropiadas, la ciudad capital y su área de influencia quedarán sin bosques.

## II OBJETIVOS.

El objetivo general del presente estudio es el de detectar la degradación de la masa forestal y de los accidentes fisiográficos de la ciudad de Guatemala y su área de influencia. Como objetivos tenemos:

- 1.- Proporcionar lineamientos generales para preservar é incrementar las áreas verdes.
- 2.- Contribuir a los programas de reforestación del Gobierno, Municipalidades e Iniciativa Privada.
- 3.- A través de la fotointerpretación y del análisis fisiográfico detectar las áreas críticas para ser reforestadas en la ciudad de Guatemala y sus alrededores.



### III REVISION DE LITERATURA:

El papel de la vida vegetal en la conservación del suelo y del agua de los terrenos es de trascendental importancia y se manifiesta bajo ocho aspectos (5).

1. Acción directa de dispersión, interceptación y evaporación ejercida por el follaje de los árboles y arbustos.
2. Exhalación de grandes cantidades de humedad procedente del sub-suelo que es de vuelta a la atmósfera.
3. Formación de un escudo protector, constituido por hierbas de apretado crecimiento y plantaciones de cobertura que actúa contra el choque violento de la gota de lluvia.
4. Efectos de enlace y ligazón de la red de raíces que le dá a la capa superficial del suelo cierto caracter esponjoso.
5. Penetración de raíces a través del perfil del suelo, con lo que al podrirse estas raíces dejan numerosas cavidades tubulares que favorecen la infiltración del agua.
6. Mejoramiento de los caracteres del suelo, por adición de materia orgánica con lo que aumenta la absorción y se mantiene el suelo en condiciones para sustentar vigorosa vegetación.
7. Al aumentar por su presencia, el rozamiento del agua superficial se reduce el volumen de escorrentía y se aminora la velocidad de la misma.
8. Añadir humus al suelo con lo que facilita la circulación aire en el mismo, creando así un ambiente más favorable para la actividad de bacterias beneficiosas.

Castro (7) recomienda crear y fomentar la conciencia forestal, tendente a señalar la importancia del bosque, no solo en los aspectos económicos y sociales - sino como recurso principal en el medio ecológico, señala que siendo necesaria

la reforestación, responsabilidad de todos los sectores; se recomienda el fomento y apoyo para establecer viveros nacionales, municipales, comunales, y particulares, ya que, el manejo inadecuado de los bosques ha evitado la regeneración natural.

Palma indica (2) que la deforestación desmedida trae como consecuencia la destrucción del suelo, acelera el proceso de erosión; y a la vez disminuye la posibilidad de infiltración del agua de lluvia, y por consiguiente limita la capacidad de almacenamiento, situaciones que causan una serie de problemas como lo son las inundaciones y anegamientos de tierras de las zonas de aguas abajo y describe que la reforestación artificial de las áreas consideradas de vocación forestal, se ejecutará con especies forestales adecuadas al medio ecológico y al suelo, las especies seleccionadas serán consideradas para un doble propósito; que lleguen a ser aprovechadas comercialmente en el futuro y que cumplan con una función protectora (de los recursos hídricos y suelos.)

Mittak (12) señala que la deforestación está en función de: la demanda de leña y madera usada en el consumo familiar de Industrias Forestales, incendios, pastoreos y plagas. Señala que la leña usada como combustible representa el 59.26 % de la demanda total, esto como un resultado de tener a la le-

ña como único energético que tienen los habitantes de escasos recursos de Guatemala.

Aquino (4) indica que la población guatemalteca desconoce del todo las bondades del bosque y las consecuencias de eliminarlo, las Leyes Forestales, las Campañas Nacionales de reforestación, etc., lo que ha venido a incidir en la falta de interés de la población y con ello a agudizar el problema; recomienda que se declare de Emergencia Nacional el problema de la deforestación del País.

Castro (7) indica que la deforestación no se circunscribe a una simple eliminación de árboles; sino que es la causa de serios daños a otros recursos naturales, especialmente el suelo y agua, provoca inundaciones y repercute en la obstrucción de vías de comunicación terrestre, señala además que las Municipalidades e Iniciativa Privada no se interesan en la reforestación argumentando que los trabajos de reforestación y la producción de plantas son onerosas y no propician ni apoyan el establecimiento de viveros forestales.

#### IV GENERALIDADES DEL AREA ESTUDIADA:

##### 4.1 Localización y extensión:

La ciudad de Guatemala, capital de la República, es una ciudad moderna que data de 1776, tiene en la actualidad una extensión aproximada de 80 Kms. cuadrados, con tendencia a expandirse cada año. El área de estudio se encuentra localizada entre los  $90^{\circ} 27' 30''$  y  $90^{\circ} 38' 29''$  Longitud Oeste y entre los  $14^{\circ} 32' 29''$  y  $14^{\circ} 40' 48''$  Latitud Norte. La ciudad de Guatemala se encuentra a una altura de 1,500 msnm, ocupa áreas de los municipios de Villa Nueva, Mixco, San Pedro Sacatepequez, San Juan Sacatepequez, Chinautla, Santa Catarina Pinula y Villa Canales. El área de estudio abarca 370 Kms. cuadrados comprendiendo parte de los municipios anotados anteriormente. (mapa base).

##### 4.2 Vías de Comunicación.

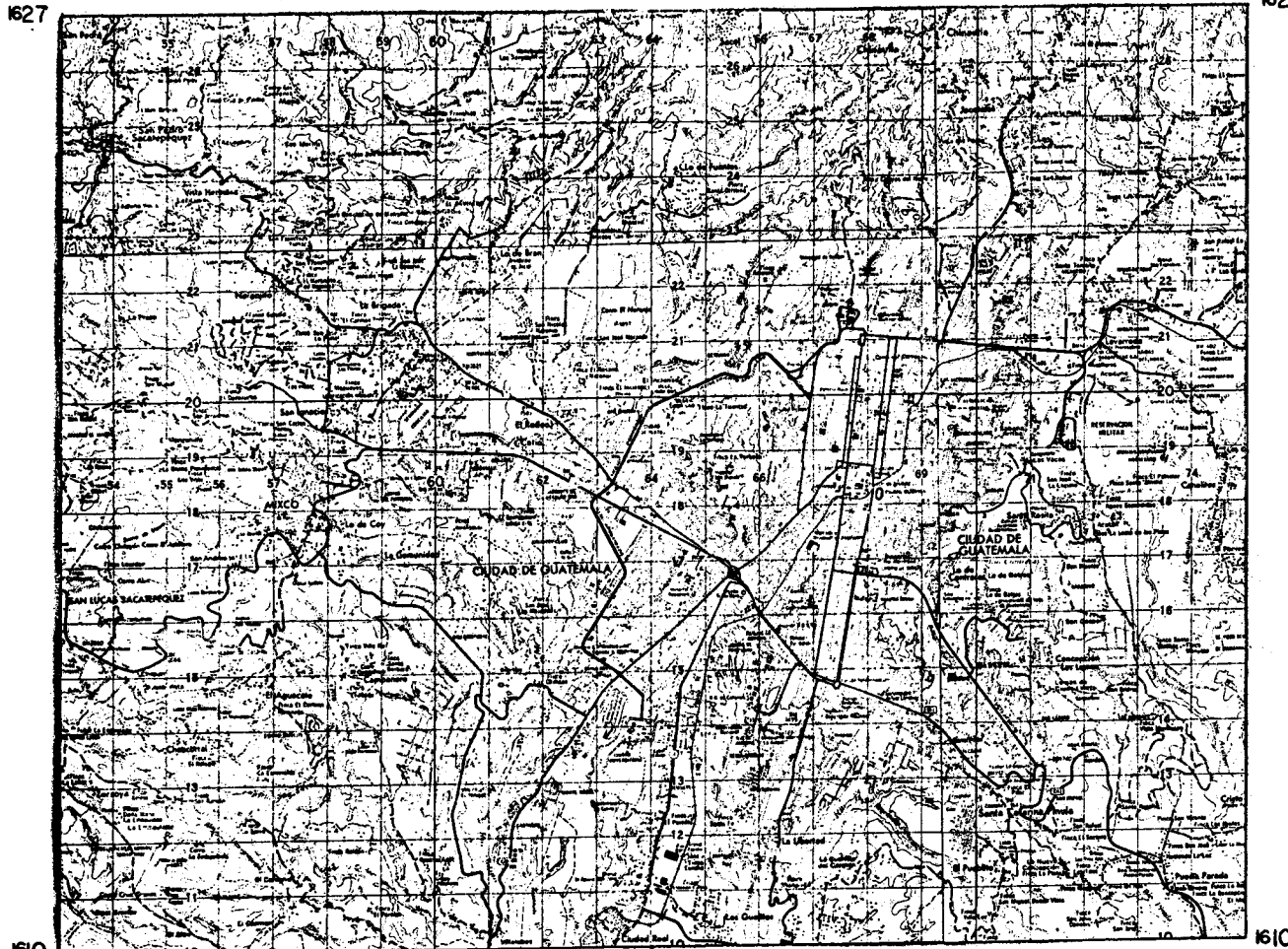
Las comunicaciones y medios de transporte están bien desarrollados, tienen carreteras pavimentadas que conectan con el Puerto de San José en el Pacífico y con los Deptos. de occidente, al Oeste y Santa Rosa, al sureste. En la actualidad hay una carretera pavimentada que conecta con los Departamentos de las Verapaces y con Puerto Barrios de la cual se encuentra el entronque de la carretera al lejano Petén.

El ferrocarril FEGUA tiene conexión con los Puertos al norte y al sur así como también con las vecinas Repúblicas de México y El Salvador.

# CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y AREAS DE INFLUENCIA

8.  
775  
1627

753  
1627



1610  
753

1610  
775

ANGULO CM = 4°21'  
VALOR APROXIMADO PARA  
1981  
PARA AÑOS SUBSIGUIENTES TOMAR  
EN CUENTA LA VARIACION MAGNETICA  
ANUAL APROXIMADAMENTE 6' AL OESTE



AREA 374.00 Kms<sup>2</sup>



MAPA BASE

En la ciudad de Guatemala se encuentra el Aeropuerto Internacional "La Aurora" con conexión a Europa y todas las Repúblicas Americanas también es el centro de las líneas aéreas locales.

#### 4.3 Aspectos físicos de la zona.

##### 4.3.1 Ecología.

De acuerdo a De la Cruz (9), son dos las principales zonas ecológicas que se localizan en el área de estudio, siendo estas:

Zona de bosque húmedo montano bajo.

Esta zona cubre todo el sector central y sur de la Región metropolitana presentando dos inflexiones hacia el norte. La primera de ellas se desarrolla al noroeste pasando partes de los municipios de Mixco, San Juan Sacatepequez y San Pedro Sacatepequez y San Raymundo. La segunda por su parte se desarrolla en el sector central a través de los territorios de los municipios de Chinnautla y San Pedro Ayampuc.

La característica principal de esta zona ecológica es que corresponde a la formación de altiplanicies de Guatemala, esta área desempeña un papel muy importante en la agricultura de subsistencia, es una fuente de trabajo, para un gran porcenta-

je de la población guatemalteca, y contribuye a la industria turística. Sus bosques son importantes para la producción de material de combustible y para la industria de aserrío del país; a lo largo de las orillas de esta formación se encuentra predominantemente el *Pinus pseudostrobus* mezclado con otras especies de pinos.

Zona de bosque sub-tropical seco.

Esta zona cubre el sector nor-noreste de la región metropolitana ya que se localiza en su mayor parte en el departamento de Guatemala, en un área al norte prolongándose por el sector central de dicho departamento, inmediatamente al oriente de la ciudad de Guatemala, hasta llegar a la altura del lago de Amatitlán. En cuanto a las características generales de esta zona son las siguientes: esta región está bastante poblada y casi todos los bosques originales han sido talados para dedicar las tierras a la agricultura de subsistencia, sus suelos son en general de inferior calidad que los de la zona de bosques húmedo montano bajo...

#### 4.3.2 Climatología.

El clima de la región metropolitana es templado con temperatu-

ra que oscila de 13.9° C. a 24.7° C. La altura promedio es de 1,500 msnm, en los piedemontes la altura es de 1,600 a 1,700 metros y en las colinas la altura oscila de 1,900 a 2,000 msnm.(9).

Bajo el sistema Thorntwaite el clima del área de estudio tiene las siguientes características generales: B' 2 b' Bi: Templado, con invierno benigno, húmedo con invierno seco.

B' b' Bi: Semicálido, con invierno benigno, húmedo con invierno seco. (13)

#### 4.3.3 Hidrología.

En el área de estudio se encuentran las cabeceras de dos importantes Cuencas (9).

La cuenca río Michatoya es una de las de mayor interés, por ser la de mayor desarrollo urbano en relación con otras cuencas de la República. Se encuentra dentro de ella la parte sur de la ciudad a partir de la carretera Roosevelt o Interamericana, así como los municipios de Amatitlán, Palín, Villa Canales, San Miguel Petapa y Mixco; y la subcuenca del Lago de Amatitlán. Dentro de la cuenca del río Michatoya se encuentran los siguientes afluentes:



1. Río Pinula
2. Río Las Minas
3. Río Blanco
4. Río Mariscal
5. Río Pansalic
6. Río San Lucas
7. Río Panchoca
8. Río Paz.

La cuenca del río Las Vacas, cuya importancia radica en que dentro de sus límites está contenida la mayor parte de la ciudad capital ya que comienza a la altura de la carretera Roosevelt o Interamericana hacia el norte; actualmente la mayor parte de los drenajes de la ciudad, tanto domésticos e Industriales como fluviales, se canalizan a este río, característica que hace que su caudal sea muy variable, muy grande en invierno y muy pequeño en verano.

En esta cuenca se encuentran los siguientes afluentes:

1. Río Las Vacas
2. Río Negro
3. Río Contreras
4. Río El Naranjo
5. Río El Zapote
6. Río Las Flores
7. Río Santa Rosita.

#### 4.3.4 Descripción Fisiografica.

El relieve del área es muy variable, presentando planicies ondulantes, valles rellenos, barrancos profundos con paredes casi verticales y montañas muy quebradas. Extensas áreas han

sido intensamente deforestadas, causando muy severa erosión.

#### 4.3.5 Geología.

Según el mapa geológico de Guatemala(10) en el piedemonte del altiplano occidental en las elevaciones altas, los suelos son desarrollados sobre sedimentos volcánicos eólicos: piedra pómez, de diferente graduación, color y grado de consolidación paleosoles intercalados de la edad cuaternaria y andesita de la edad terciaria.

En el valle se encuentra sobre sedimentos volcánicos eólicos con intercalaciones masivas de pómez, sedimentos fluvio-lacustre de la edad cuaternaria.

En el piedemonte del altiplano oriental se encuentran sedimentos volcánicos eólicos: piedra pómez de diferente color y grado de consolidación con paleosoles intercalados de la edad cuaternaria, así también se encuentran tobas (Tvt), andesitas, riodacita y dacita (Tvd); y andesita (Tva) de la edad terciaria.

#### 4.3.6 Suelos.

De acuerdo a Simmons (15) los suelos del área son de color ca-

fé, suelos alpinos, de textura franco a franco arcillosa para los suelos superficiales siendo ligeramente ácidos y de un espesor que varía de 25 a 50 cms. Los subsuelos son de textura franco arcillosa, ligeramente ácidos, color café rojizo que llegan hasta un metro de profundidad y más. Estos suelos no contienen cuarzo. En cuanto a los suelos que corresponden a la zona de bosque húmedo montano bajo, han sido clasificados como suelos de la clase II que presentan las siguientes características: su pendiente varía de 6 al 20%; el tipo de suelo es de migajón arenoso y limoso; su drenaje es lento y el agua permanece en él de 2 a 4 días. Siendo su penetración de unos 30 cms. Es estos suelos las series más notables y mayor extensión son los que corresponden a la serie Cauque y a la serie Comacha.

La serie Cauque (cq) se puede localizar al norte y al oeste de la ciudad de Guatemala, su relieve va de ondulado a inclinado en la parte central del altiplano central, se encuentra a elevaciones entre 1500 y 2100 msnm, en la mayor parte de los lugares. Están asociados a los suelos de Guatemala

y Tecpán, pero su relieve es más ondulado que éstos. La vegetación está constituido por especies del genero Pinus, Quercus y graminias. El material parental es ceniza volcánica (pomacea) de color claro, el relieve es fuertemente ondulado a escarpado con un drenaje interno bueno, el color del suelo superficial es de café muy claro, la textura y consistencia es franco y friable, espesor aproximado de 20 a 40 cms.

Estos suelos se encuentran en una región densamente poblada, la mayor parte del área se cultiva con maíz y frijol, pero los métodos tradicionales dan como resultado un rendimiento pobre y provocan la erosión en forma grave.

Por su parte los suelos de la serie Comancha se localizan al oriente del depto. de Guatemala, estos suelos se han desarrollados sobre planicies suaves y fuertemente onduladas a elevaciones superiores a los 2,300 msnm. La gran altitud a que está situada esta serie limita la clase de cultivos que pueden fomentarse, el material parental es ceniza volcánica de color claro. el relieve es ondulado a fuertemente ondulado y el drenaje interno es bueno. El suelo superficial es de color café muy claro, con una textura

y consistencia franco y friable, con un espesor aproximado de 50 cms.

El subsuelo es de color café amarillento con una consistencia friable, textura franco y con un espesor de 75 cms., se estima que tiene aptitud para el desarrollo de cultivos como la papa, avena, forraje para pastoreo y para corte.

En la zona de bosques Sub-tropical seco un grupo de suelos se encuentran asociados a esta zona, aunque, dicho límite con la zona de bosque húmedo montano bajo es difícil de determinar y ellos son los siguientes:

#### Serie Morán.

Se encuentran al oriente de la ciudad de Guatemala. Ocupan relieves que varían de inclinado a ondulados, en lugares que tienen una elevación menor de 1,500 ~~msnm~~ se cultiva el café. Estos suelos podrían ser utilizados para desarrollar la producción de plantas de forrajes y para la producción de leche. El material parental es ceniza volcánica pomacea, su relieve es fuertemente ondulado a inclinado y su drenaje interno es bueno. El suelo superficial es de color oscuro, de textura y consistencia franco arcillosa y friable y con

un espesor de 40 a 50 cms., el sub-suelo es de color café rojizo con textura y consistencia arcilloso y friable con un espesor de 50 a 60 cms.

#### Serie Subinal.

El material parental es ceniza volcánica (pomacea) de color claro, con un relieve escarpado, con drenaje bueno, el suelo superficial es de color café muy oscuro a negro, de textura y consistencia arcillosa y friable con un espesor de 10 a 25 cms, el sub-suelo está compuesto por una capa de roca. El área cubierta por esta serie de suelos se encuentra localizada en la parte sur central y sur este de Guatemala. Estos suelos son extensos en la vecindad del depto. de El Progreso. Se le encuentran también en los departamentos de Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Zacapa y Baja Verapaz.

Por encontrarse en un clima muy seco, inapropiado para cultivos anuales, deberá ser destinado a pastos, pero al presente ocurre todo lo contrario, gran parte del área está o a estado destinada al cultivo del maíz, lo que ha dado lugar a una severa erosión, dado que se siembra en terrenos muy inclinados, la serie subinal se desa-

rolla a elevaciones que van de 600 a los 1,500 msnm.

#### Serie Guatemala.

Se encuentra en la parte sur central de la ciudad de Guatemala y en el departamento de Chimaltenango. Ocupa un relieve casi plano a altitudes medianas. Esta asociado con los suelos Cauque, Fraijanes y Morán, pero se distinguen de estos en que se encuentra en planicie. Una parte importante de esta serie se encuentra en el plano urbano de la ciudad de Guatemala, en las áreas no pobladas se cultiva maíz y café. Uno de los problemas más serios del Valle de Guatemala y sus alrededores son los deslaves que ha la fecha han dado lugar a que los barrancos avancen y hasta se unan algunos de ellos, dejando aislados áreas casi planas. La altitud a que se encuentran estos suelos varía de 1,200 a 1,800 msnm.

El material parental es ceniza volcánica (pomacea) de color claro con un relieve casi plano y drenaje intenso bueno. Los suelos superficiales son de color café muy oscuro de textura y consistencia franco arcillosa y friable, con espesor aproximado de 30 a 40 cms. el subsuelo es de color café rojizo y la consistencia friable, con textura arcillosa con una profundidad de 50 a 100 cms. La profundidad varía

según el grado de erosión al cual ha estado sujeto durante su desarrollo.

#### 4.3.7 Vegetación.

En el área de estudio se encontrarán bosques de latifoliadas, coníferas y bosques mixtos, así como áreas sin cultivos cubiertos de pastos. Entre las especies latifoliadas se observarán llamos (*alnus sp*), encinos (*Quercus sp.*) entre las especies de coníferas se observarán ciprés común (*Cupressus lusitanica*) la cual es la especie más diseminada en el área, pinos (*Pinus sp*) y casuarinas, (*Casuarina equisetifolia*).

#### 4.3.8 Uso actual de la zona

La mayor parte de área estudiada se encuentra ocupada por construcciones, así se puede observar en los mapas adjuntos que la metrópoli capitalina se va expandiendo cada año, con el surgimiento de nuevas colonias y asentamientos, también se cultivan algunas laderas con maíz, frijol y hortalizas para consumo humano, se encuentran granjas avícolas y de ganado lechero.



#### 4.4 Demografía.

Como se puede observar en el cuadro No.1, el marcado aumento de la población de la ciudad de Guatemala se debe no solamente a la tasa de natalidad, si no también a la tendencia hacia una mayor concentración de la población, en el primer centro urbano del país por efectos de la corriente migratoria interna proveniente de los departamentos, éxodo que no está siempre respaldado por una garantía y muchas veces ni siquiera, por una oportunidad real de encontrar ocupación.

#### CUADRO No.1

Municipio de Guatemala. Población por área urbana-rural según año en que se efectuó el Censo General

<u>Año del Censo General</u>	<u>TOTAL</u>	<u>URBANA</u>	<u>RURAL</u>
1880	57,928	55,728	2,200
1893	71,527	67,818	3,709
1921	115,938	112,086	3,852
1940	185,896	174,868	11,028
1950	294,344	284,276	10,068
1964	572,671	572,671	---
1973	700,504	700,504	---

FUENTE: Dirección General de Estadística.

## V MATERIALES Y METODOS.

### 5.1 Materiales y equipo.

Para los estudios de la destrucción de la masa forestal se utilizarán los materiales y equipos enumerados a continuación:

#### 5.1.1 De gabinete:

##### a) Fotografías Aereas:

1.- Proyecto: WWS, escala: 1:60,000, fecha:1954

M-15 (21-A1) 1715- 1771

M-31 (21-2( 3922- 3924

2.- Proyecto: MARK HURD, escala 1:40,000, fecha:1964 área:4

R16- L4-F- 2263-66

R16- L5-F- 2230 -34

3.- Proyecto: VTN, escala: 1:30,000, fecha: 1973

382, 384, 163

170, 176, 182

188, 192, 153

155.

4.- Fotografías infrarrojo-color, escala: 1:30,000 fecha:marzo 1981. (Aerofoto).

##### b) Hojas del mapa topográfico de Guatemala:

ESCALA	Nombre de la hoja	No.de la hoja	% ocupada por área estudiada
1:50,000	San Juan Sacts.	2060 II	20.67
1:50,000	Ciudad Guatemala	2059 I	44.12
1:50,000	San José Pinula	2139 IV	10.61
1:50,000	San Pedro Ayampuc	2160 III	24.60

c) Equipo y materiales usados para fotointerpretación

- Lámpara de mesa
- Estereoscopio de bolsillo y de espejo
- Lápices de grasa, borradores, rapidógrafos y lapiceros
- Papel calco
- Transferidor de escala
- Máquina ampliadora- reductora
- Acetato de 3 milésimas de grosor
- Plantilla de puntos para cuantificar
- Contador de puntos automático.

d) Proyector Kail M-5

### 5.1.2 De campo

- Lupas de aumento 10X
- Brújula
- Bolsa de lona
- Altimetro
- Vehículo automotor
- Cámara fotográfica.

## 5.2 Métodos de trabajo.

### 5.2.1 En gabinete.

1. Revisión de literatura con respecto al tema en estudio, encontrándose que en la actualidad existen pocos escritos en relación al aspecto de la vegetación de la ciudad de Guatemala y sus alrededores.
2. Se consultarán los índices de vuelo existentes en el IGN para conocer las fechas y escalas, investigando a la vez la localización de materiales como:
  - Fotografías aéreas del área de estudio en diferentes épocas.
  - Hojas del mapa topográfico de Guatemala.

3. Delimitación del área de estudio en las hojas del mapa topográfico, en la escala 1:50,000
4. Se escogieron las fotografías del área correspondiente, años 1954, 1964, 1973 y 1981, con la finalidad de hacer una comparación en diferentes períodos de tiempo.
5. Con el área ya cubierta se revisaron los traslapes entre fotos y entre líneas.
6. Se trasladó la información contenida en las fotografías aéreas a mapa, base escala 1:50,000, usando el Proyector Kail M-5.
7. Se sacaron copias heliográficas, considerándose dos tipos de categoría, dentro del área en estudio así:
  - a) Área con bosque
  - b) Área sin bosque. (Urbanización, Pastos, cultivos limpios, etc.)
8. Medición con plantilla de puntos para cuantificar las áreas cubiertas con bosques.

#### 5.2.2. En el campo.

Se realizó:

1. Un reconocimiento general terrestre y aéreo de toda el área estudiada.
2. Se visitaron los proyectos de reforestación ejecutados por INAFOR con el objeto de ver las medidas que se están tomando para enfrentar el problema estudiado.

## VI RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados del análisis de las fotografías aéreas se muestra en la figura No.1; de acuerdo a dicho resultado se puede observar que durante 1954 y 1981 se ha perdido el 47.97 % del área boscosa equivalente a 106.68 Kms.<sup>2</sup>. El análisis de cada toma realizada se presenta a continuación:

### 1o.) Análisis de las fotografías del año 1954:

Del área total estudiada de 374 Kms.<sup>2</sup>. (mapa No.1) equivalente al 100% de cubrimiento, y una superficie sin bosque de 151.60 Kms.<sup>2</sup>. hacia los cuatro puntos cardinales se encontraban áreas extensas cubiertas de bosque especialmente hacia NO y NE del banco de marca establecida frente al Palacio Nacional.

### 2o.) Análisis de las fotografías del año 1964.

En el análisis de este año, se detectó una superficie con bosque con bosque 210.16 Kms.<sup>2</sup>. (mapa No.2) equivalentes al 94.49 % del cubrimiento, detectado en el año 1954; lo anterior significa que durante el período 1954-1964 hubo una pérdida de bosque de 5.51 % equivalente a 12.24 Kms.<sup>2</sup>.

3o.) Análisis de las fotografías del año 1973.

La fotointerpretación de éstas imágenes permitió determinar un cubrimiento de 180.64 Kms.<sup>2</sup>. de bosque (mapa No.3) igual al 81.22 % del cubrimiento total para el año 1954. La pérdida boscosa fue de 41.76 Kms.<sup>2</sup>. en 19 años, equivalentes al 18.78% de la cubierta forestal original, encontrándose las mayores pérdidas hacia el NE, NO y SO del banco de marca, principalmente en aquellas áreas donde la frontera no forestal se amplió por asentamientos humanos.

4o.) Análisis de las fotografías del año 1981.

El resultado de la fotointerpretación de las fotografías más recientes del área de estudio se permitió observar que existen 115.72 Kms.<sup>2</sup>. de superficie con bosque, (mapa No.4) encontrándose que en el período 1973-1981 hubo una pérdida de 64.92 Kms.<sup>2</sup>. considerándose que la mayor deforestación ocurrió después del terremoto de 1976, al habilitarse nuevas áreas para la construcción de viviendas, así como el uso de materia prima en dichas construcciones, la mayor deforestación se observó al NO y NE. En lo que respecta al año 1954 hubo una pérdida de 47.97 % del área boscosa, equivalente a 115.72 Kms.<sup>2</sup>. (mapa No.5)

CUBRIMIENTO Y DEGRADACION  
DE LA MASA VEGETAL EN %  
EN DIFERENTES PERIODOS.

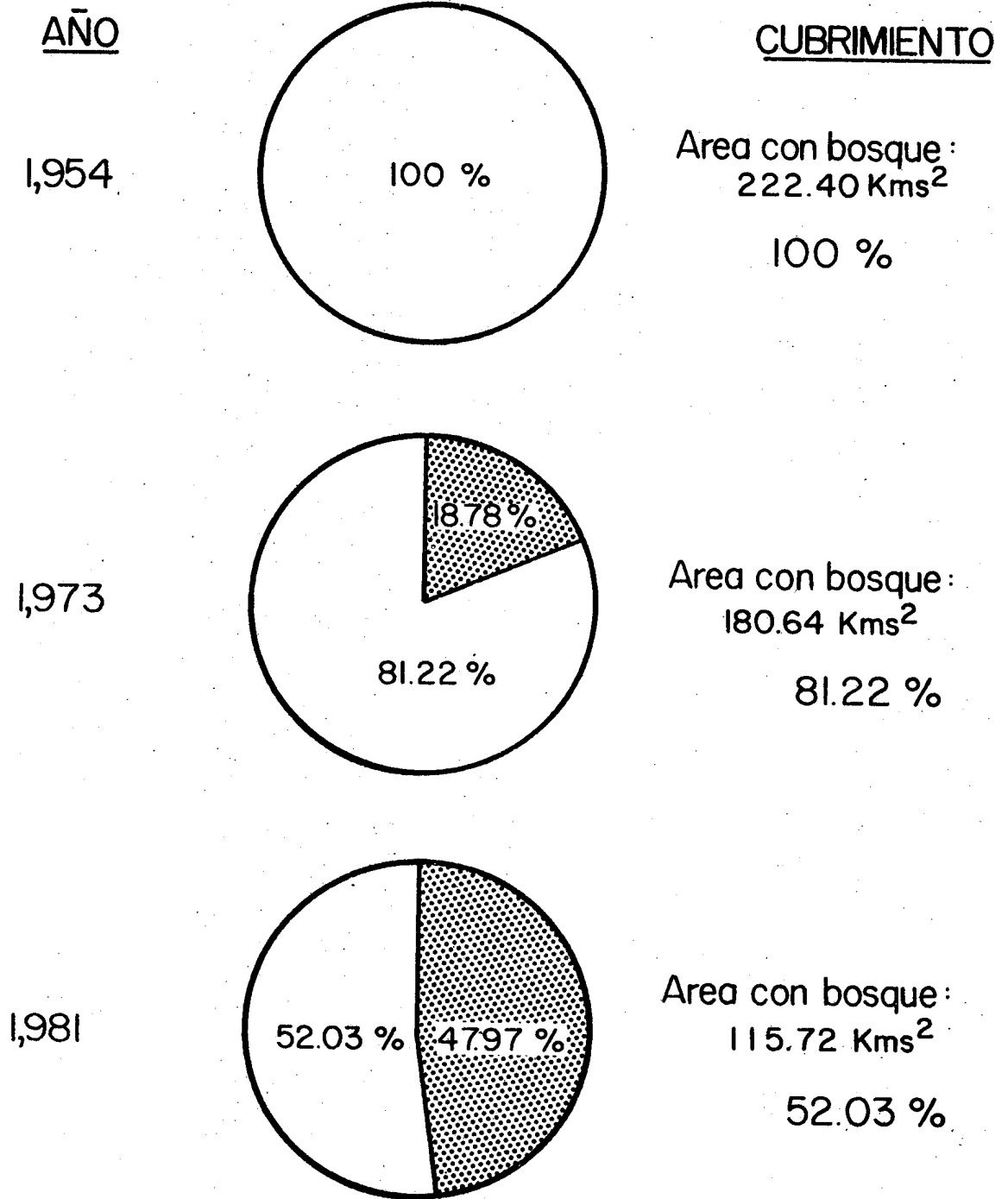
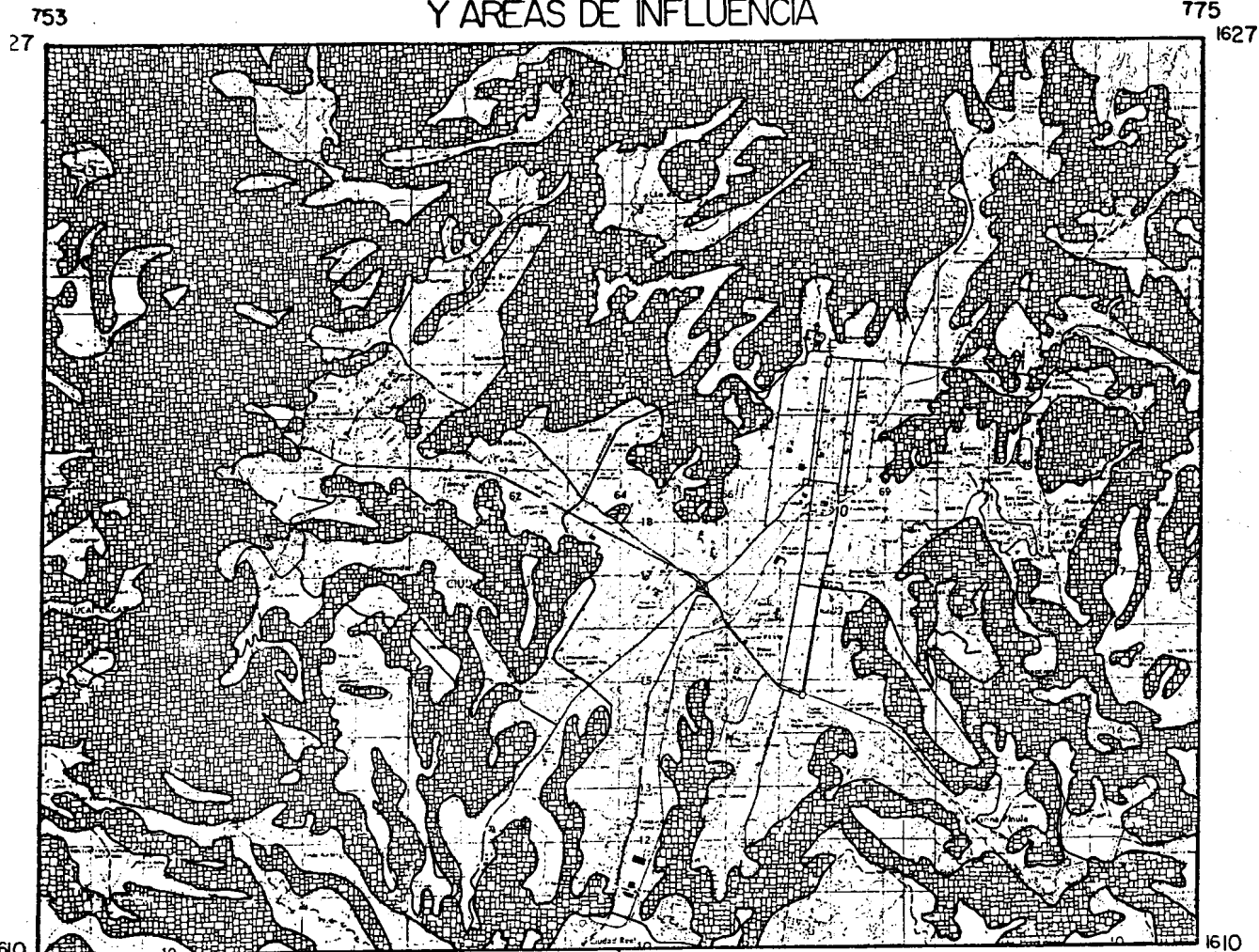


FIGURA No.1



# CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y AREAS DE INFLUENCIA

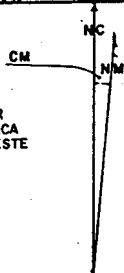
28



753

775



ANGULO CM = 4°21'  
VALOR APROXIMADO PARA  
1981  
PARA AÑOS SUBSIGUIENTES TOMAR  
EN CUENTA LA VARIACION MAGNETICA  
ANUAL APROXIMADAMENTE 6" AL OESTE

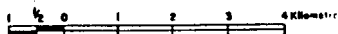


ESTRATIFICACION FORESTAL EN BASE A FOTOGRAFIA AEREA  
TOMADA EN 1954 POR W.W.S., USAF, I.G.N.

MAPA No. 1

## REFERENCIAS

	Kms <sup>2</sup>
 AREA CON BOSQUE	222.40
 AREA SIN BOSQUE	151.60
AREA TOTAL	374.00



# CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y AREAS DE INFLUENCIA

29

753

775



1610

1610

753



775

ANGULO CM = 4°21'  
VALOR APROXIMADO PARA  
1981

PARA AÑOS SUBSIGUIENTES TOMAR  
EN CUENTA LA VARIACION MAGNETICA  
ANUAL APROXIMADAMENTE 6' AL OESTE

ESTRATIFICACION FORESTAL EN BASE A FOTOGRAFIA AEREA  
TOMADA EN 1964 POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

## REFERENCIAS

	Kms <sup>2</sup>
 AREA CON BOSQUE	210.16
 AREA SIN BOSQUE	163.84
AREA TOTAL	374.00



MAPA No. 2

# CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y AREAS DE INFLUENCIA

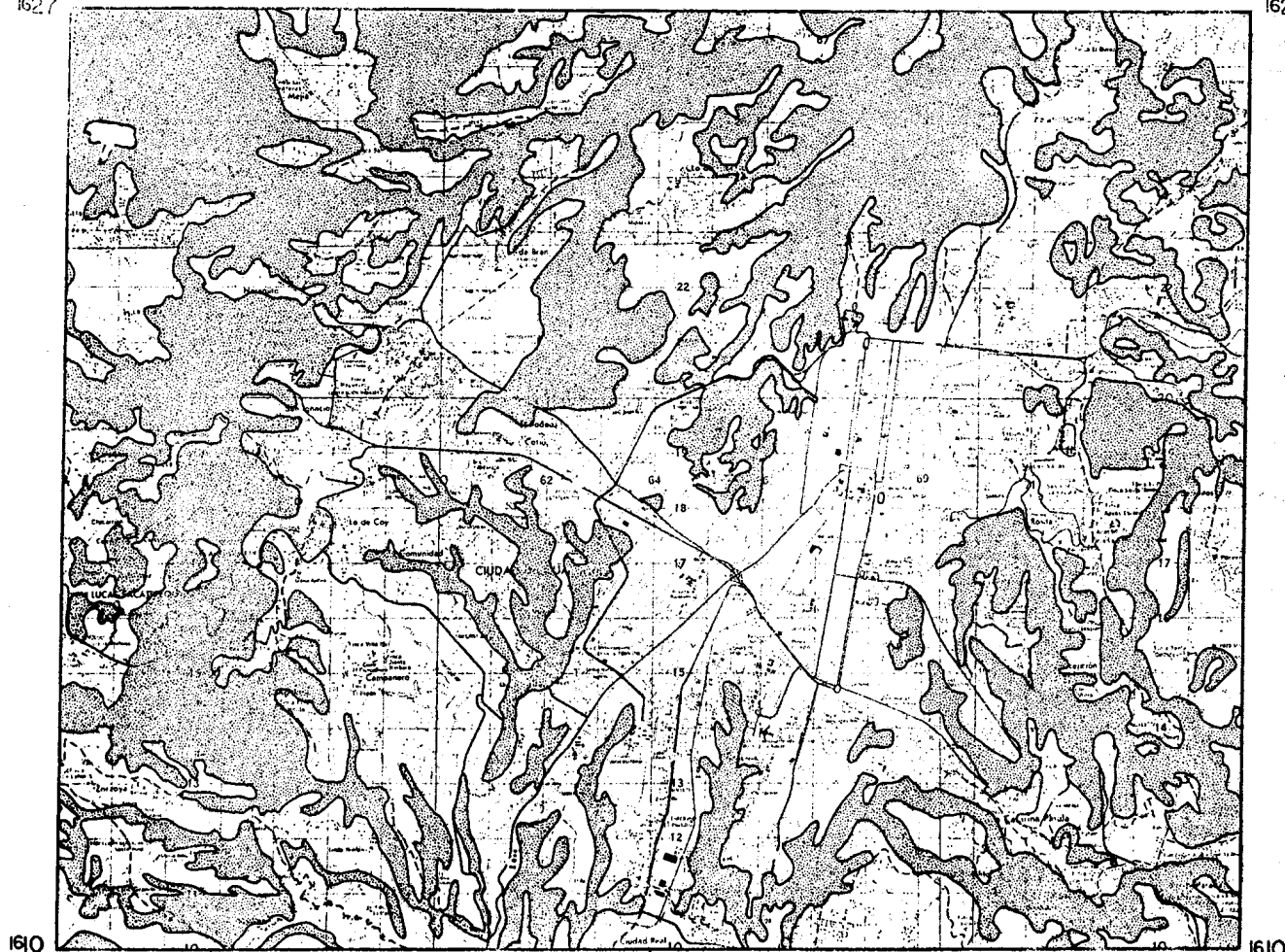
30

753

775

1627

1627



1610

1610

753

775

ANGULO CM = 4° 21'  
VALOR APROXIMADO PARA  
1981  
PARA AÑOS SUBSIGUIENTES TOMAR  
EN CUENTA LA VARIACION MAGNETICA  
ANUAL APROXIMADAMENTE 6' AL OESTE

ESTRATIFICACION FORESTAL EN BASE A FOTOGRAFIA AEREA  
TOMADA EN 1973 POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

## REFERENCIAS

	Kms <sup>2</sup>
AREA CON BOSQUE	180.64
AREA SIN BOSQUE	193.36
AREA TOTAL	374.00

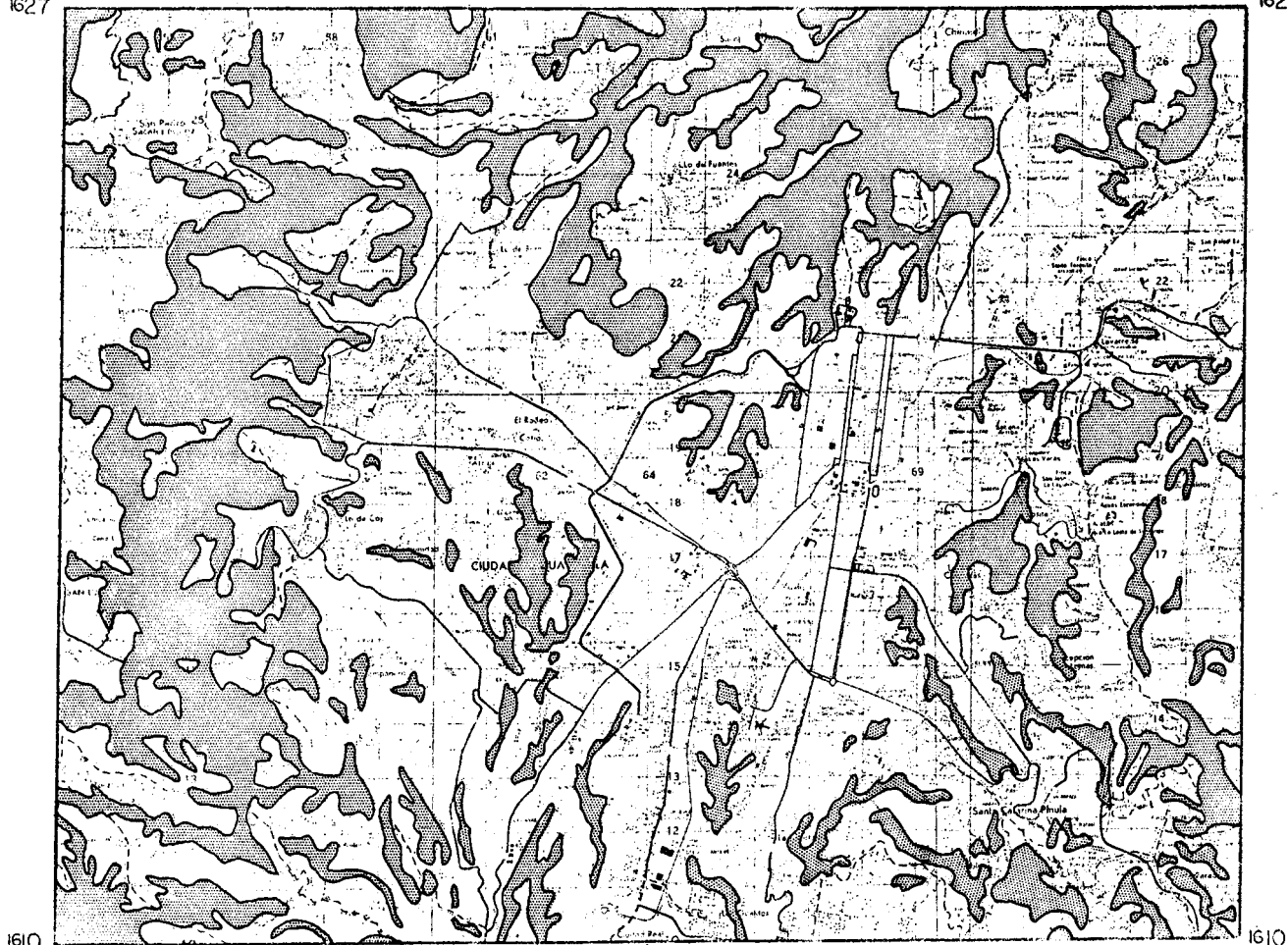


MAPA No. 3

# CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y AREAS DE INFLUENCIA

31

753 1627 775 1627





753 1610 775 1610

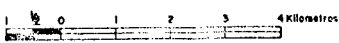
ANGULO CM = 4°21'  
VALOR APROXIMADO PARA 1981

PARA AÑOS SUBSIGUIENTES TOMAR  
EN CUENTA LA VARIACION MAGNETICA  
ANUAL APROXIMADAMENTE 6' AL OESTE

ESTRATIFICACION FORESTAL EN BASE A FOTOGRAFIA AEREA  
TOMADA EN 1981 POR AEROFOTO CENTROAMERICANA S.A.

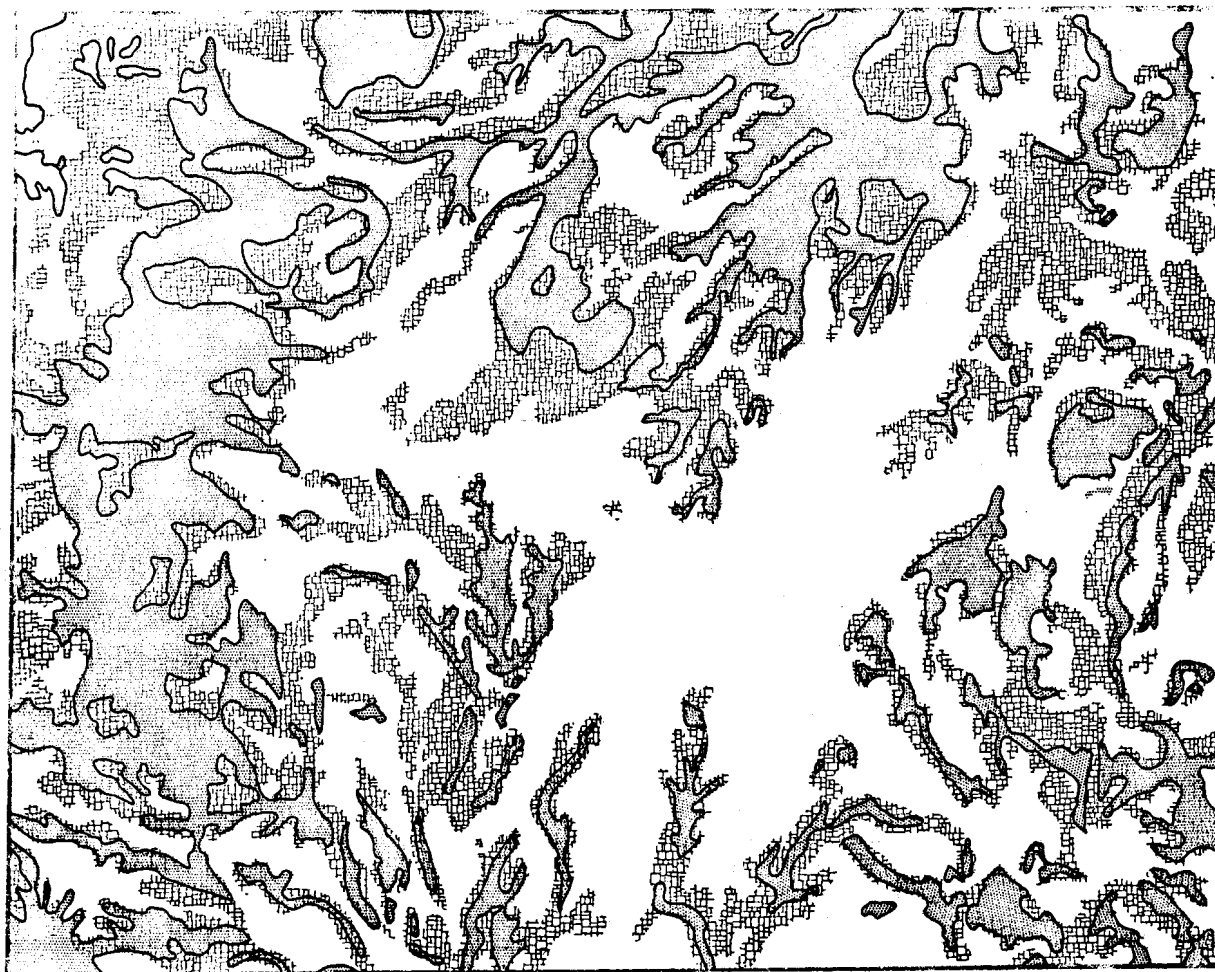
### REFERENCIAS

	Kms <sup>2</sup>
 AREA CON BOSQUE	115.72
 AREA SIN BOSQUE	258.28
AREA TOTAL	374.00





CUBIERTA FORESTAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA  
Y AREAS DE INFLUENCIA

32



REFERENCIAS

	Kms <sup>2</sup>
 AREA CON BOSQUE EN 1,954	222.40
 AREA CON BOSQUE EN 1,981	115.72
DIFERENCIA (Pérdida de cubierta forestal en 27 años)	106.68

MAPA COMPARATIVO ENTRE LA  
ESTRATIFICACION CON FOTOGRAFIA  
AEREA DE 1,954 Y LA ESTRATIFICACION  
CON FOTOGRAFIA AEREA DE 1,981.

MAPA N.º 5

## VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 7.1 Conclusiones:

1. En el área de estudio el crecimiento de la población constituye la causa de la desaparición de la cubierta forestal, como consecuencia de la utilización del área para vivienda y de la leña como combustible.
2. Después del terremoto del año 1976 se observó una mayor destrucción del recurso bosque del área, como consecuencia de la necesidad inmediata de madera para la construcción de viviendas rústicas; los programas posteriores de construcción y reconstrucción de viviendas y la flexibilidad que se dió por parte del Gobierno para aprovechamiento forestal.
3. Las lotificadoras han originado la destrucción de la cubierta forestal,, sin dejar la reserva del 10% del área total, a que por ley tienen obligación, tal como se indica en el Decreto 13-79 del Congreso de la República de Guatemala.
4. El Instituto Nacional Forestal, en la actualidad ejecuta algunos proyectos de reforestación en el área de estudio, a un

ritmo que no permite revertir el actual proceso de desaparición de los bosques.

5. Se determinó que el mayor crecimiento urbano de la ciudad de Guatemala se ha orientado hacia el NO y SO, en forma desordenada, debido a que en ésta área las condiciones ambientales de la zona son atractivas.

## 7.2 Recomendaciones:

1. Efectuar campañas de extensión forestal por los diferentes medios de comunicación, tendentes a educar a la población de la necesidad de proteger y ampliar las áreas boscosas que se encuentran en la ciudad capital y su área de influencia.
2. Decretar zonas de vedas temporales para favorecer el equilibrio natural de las áreas sin cubierta vegetal
3. Se debe efectuar un constante control para evitar las tallas ilícitas e inmoderadas.
4. En el área del barranco de las "Guacamayas" zona 19 se debería considerar un estudio geológico profundo y concienzudo para controlar y evitar las remosiones en masa.

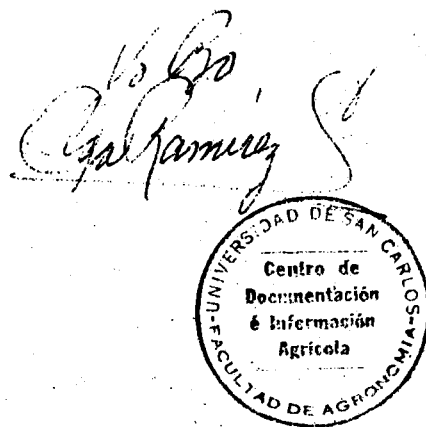
5. Exigir a las Empresas Lotificadoras el cumplimiento estricto del Decreto No.13-79 del Congreso de la República de Guatemala, el cual en el artículo 46 en su segundo párrafo dice: "Toda lotificación deberá reservar el diez por ciento (10%) del área total de la misma, independientemente de las áreas verdes, deportivas y educativas que les corresponde dejar; la reforestación y su mantenimiento corresponde a la Empresa Lotificadora, de acuerdo al Reglamento respectivo. Las Municipalidades son las encargadas de su cumplimiento."
6. Promover el uso de incentivos fiscales para la reforestación en el área de estudio con el objeto de revertir el proceso de destrucción de los bosques que en la actualidad se está dando.
7. Seguir con este tipo de estudio a nivel nacional con el objeto de cuantificar la tasa anual de deforestación y diseñar un programa agresivo de reforestación para revertir el actual proceso.



## BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, J.M. Relación de unos aspectos de la flora útil de Guatemala; 2a. ed. Guatemala, Tipografía Nacional, 1966. 386 p.
2. ALBIZURES PALMA J.H. Consideraciones sobre el aprovechamiento de los recursos forestales de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1980. 164 p.
3. ALVARADO CABRERA, G.D. Modelo para el desarrollo agrícola forestal de la Cuenca del Río Blanco. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1980. 49 p.
4. AQUINO MOSCOSO, O. Causas y efectos de la deforestación en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala USAC, Facultad de Agronomía, 1980. 164 p.
5. BOTERO, P.J. Guías para el análisis fisiográfico, Bogotá D.E. Colombia, 1977. 65 p.
6. CAMPOLLO BRACAMONTE, P.R. Recuperación de la cuenca hidrográfica de los nacimientos que surten de agua potable a la ciudad de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 1977. 67 p.
7. CASTRO ORDOÑEZ, J. Viveros temporales como alternativa para proyectos de reforestación. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1976 51 p.
8. CENTRO INTERAMERICANO DE FOTOINTERPRETACION. Clasificación de tierras para uso agropecuario y forestal. Bogotá, Colombia, 1977. 154 p.

9. CRUZ S., R.J. de la. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1976. 24 p.
10. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Reconocimiento hidrogeológico del Valle de Guatemala. Guatemala. 1976. Mapas.
11. HOYOS, J.L. Los árboles de Caracas. 2a. ed. Caracas Venezuela, 1979. 383 p.
12. MITTAK, W. Estimación de la deforestación y reforestación necesarias para Guatemala. Guatemala, INAFOR-FAO 1975. 32 p. Documento de trabajo No.10.
13. OBIOLS, R. Clasificación preliminar de climas en la República de Guatemala. Tesis Ing. Civil. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, 1966. 134 p.
14. ORTIZ SOBRIO, C.A., et al. Metodología del levantamiento topográfico. Chapíngo, México, 1978. 85 p.
15. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; y PINTO, J.M. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
16. URIZAR MONTUFAR, M.T. Recuperación de cuencas hidrográficas. Madrid, 'SCE', 1965. 36 p. (mimeo)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

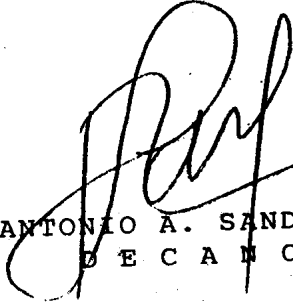


FACULTAD DE AGRONOMIA  
Ciudad Universitaria, Zona 12.  
Apartado Postal No. 1545  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

"IMPRIMASE"



  
DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.  
DECANO