

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



Investigaciones de Suelo para Evaluación de Sitios
Mediante Factores Abióticos en el Bosque-Escuela

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA:

María Guadalupe Estrada Guzmán

GUADALAJARA, JAL., 1986



LABORATORIO
BOSQUE LA PRIMAVERA
CENTRO DE DOCUMENTACION
E INFORMACION



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 19, 1985.

CA PROFESORES
ING. RAMON CEJA RAMIREZ. DIRECTOR.
ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS. ASESOR.
ING. JORGE AVINA BERUMEN. ASESOR.

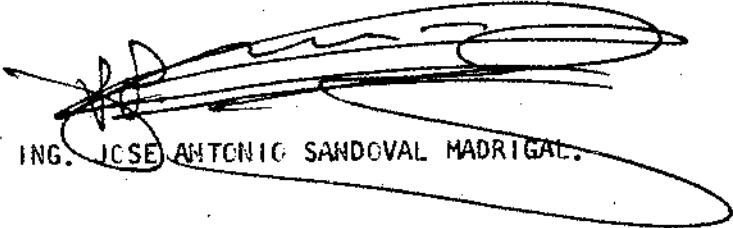
Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"INVESTIGACIONES DE SUELO PARA EVALUACION DE SITIOS MEDIANTE FACTORES ABIOTICOS EN EL PROYECTO BOSQUE-ESCUELA."

presentado por el PASANTE MARIA GUADALUPE ESTRADA GUZMAN han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.


ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 19, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

MARIA GUADALUPE ESTRADA GUZMAN titulada,

"INVESTIGACIONES DE SUELO PARA EVALUACION DE SITIOS MEDIANTE FACTORES ABIOTICOS EN EL PROYECTO BOSQUE-ESCUELA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. RAMON CEJA RAMIREZ.

FACULTAD DE AGRICULTURA

ASESOR.

ASESOR.

ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS.

ING. JORGE AVIÑA BERUMEN

hlg. NOTA: * SE REALIZARA EN EL INST. DE MADERA CELULOSA Y PAPEL.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por haberme formado profesionalmente.

Al Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara y a su Director Ing. Karl Augustin Grellmann.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por brindarme su apoyo económico.

Especialmente a los Ingenieros Ramón Ceja Ramírez, Luis Jorge Aviña Berumen, Ezequiel Montes Ruelas por haber tenido participación en este trabajo.

Al Dr. Hubertus Phoris por haberme orientado.

Con todo cariño para mis padres Guillermo y Baudelia por el apoyo que siempre me han brindado.

A todos mis maestros por haberme ayudado de una o de otra manera para formar en mí un profesionista.

A todas las personas que colaboraron conmigo en la realización de éste trabajo, y que gracias a ellos pude terminar una etapa mas de mis estudios.

A mis Padres

y

a Francisco

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
	1.1 Planteamiento del problema	
	1.2 Objetivos	
	1.3 Hipótesis	
	1.4 Límites de estudio	
	1.5 Metodología	
II.	DESCRIPCION GENERAL DEL BOSQUE-ESCUELA	7
	2.1 Localización	
	2.2 Clima	
	2.3 Geología	
	2.4 Geomorfología e Hidrología	
	2.5 Suelo	
	2.6 Vegetación	
	2.7 Influencias antropógenas	
III.	REVISION DE LITERATURA	26
	3.1 Importancia del sitio para el desarrollo de las plantas	
	3.1.1 Clima	
	3.1.2 Fisiografía	
	3.1.3 Suelo	
	3.2 Características de los suelos Regosols y Feozems	
	3.2.1 Regosol	
	3.2.2 Feozem	
	3.3 Descripción de los Grupos de Manejo	

IV.	MATERIALES Y METODOS DE INVESTIGACION	45
	4.1 Descripción de la catena Norte	
	4.2 Descripción de la catena sur	
	4.3 Descripción de la catena este	
	4.4 Descripción del distrito No. 1	
	4.4 Características físicas de los suelos en los sitios de estudio	
	4.5 Evaluación del contenido de nutrientes en el suelo	
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
	5.1 Delimitación de los grupos de manejo	
	5.1.1 Bosques Productivos	
	5.1.2 Bosques Especiales	
	5.1.3 Bosques Protectores	
VI.	RESUMEN	102
VII.	BIBLIOGRAFIA	106
VII.	APENDICE	109

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros		Pág.
1.	Principales rocas existentes en el Bosque-Escuela	24
Figuras		
1.	División de áreas de estudio. (esc. 50000)	7
2.	Macrolocalización de la Sierra de la Primavera	20
3.	Localización Geográfica del Bosque-Escuela	21
4.	Diagrama umbrotérmico de la zona Presa de Hurtado	22
5.	Geología del Bosque-Escuela. (esc. 1:50000)	23
6.	División Edafológica del Bosque-Escuela. (esc. 1:50000)	25
7.	Relación entre la intensidad de iluminación y el crecimiento de dos especies hipotéticas, siendo la especie A una especie intolerante, y la especie B una especie tolerante	44
8.	Características típicas del almacenamiento del agua según las diferentes texturas del suelo	44
9.	Ubicación de los pozos agroclógicos y muestras superficiales en el norte, sur y este del cerro del Sotol (esc. 1:50000)	75

10.	Perfil de la vegetación y ubicación de perfiles de la catena norte del cerro Sotol (esc. 1:50000)	76
11.	Características del perfil 5.	77
12.	Vegetación en el perfil 5.	77
13.	Características del perfil 6.	78
14.	Vegetación en el perfil 6	78
15.	Características del perfil 7.	79
16.	Vegetación en el perfil 7.	79
17.	Características del perfil 8.	80
18.	Vegetación en el perfil 8.	80
19.	Perfil de la vegetación y ubicación de muestreros superficiales de la catena sur del cerro Sotol. (esc. 1:50000).	81
20.	Vegetación en el muestreo 4.	82
21.	Vegetación en el muestreo 3.	82
22.	Vegetación en el muestreo 2.	84
23.	Perfil de la vegetación y ubicación de perfiles y muestreros superficiales de la catena este del cerro Sotol. (esc. 1:50000)	83
24.	Vegetación en el muestreo 1.	84
25.	Características del perfil 4.	85
26.	Vegetación en el perfil 4.	85
27.	Características del perfil 3.	86
28.	Vegetación del perfil 3.	86
29.	Características del perfil 2.	87

30.	Vegetación en el perfil 2.	87
31.	Ubicación del pozo agrológico en el distrito No. 1.	89
32.	Características del perfil 1.	90
33.	Vegetación en el perfil 1.	90
34.	Delimitación de grupos de manejo en el cerro Sotol.(esc. 1:50000)	100
35.	Delimitación de grupos de manejo en el distrito 1.(esc. 1:50000)	101

CAPITULO 1

INTRODUCCION

México se encuentra entre los países que por sus condiciones climáticas favorables, presentan gran potencial para la actividad silvícola, contando con 40 millones de hectáreas de bosques naturales, de los cuales solamente 19 millones son comerciales y 5 de ellos están en explotación. (15)

Jalisco es uno de los primeros estados en existencia maderable a nivel nacional, alcanzando un total de 180,474,348 metros cúbicos de madera en rollo, de los cuales el 96%, (172,474,348 metros cúbicos) corresponden a bosques de clima templado frío. El 4% restante, (8,020,000 metros cúbicos), se obtiene de las 160,400 hectáreas de selva mediana con diferentes grados de perturbación que forman la vegetación de clima cálido húmedo, lo cual es un elocuente indicador del potencial estatal para ésta actividad. (43)

Sin embargo, se ha observado que no existe una buena producción y aprovechamiento maderable debido principalmente a las siguientes causas:

1. Falta de organización de productores;
2. Falta de conocimiento de los factores naturales y sus métodos de producción;
3. Falta de inversión en infraestructura, y
4. Desperdicios de monte y de fábrica no utilizados, que varían entre 15 y 25%. (25)

Analizando la problemática de los métodos de producción forestal y sus consecuencias, el Instituto de Madera Celulosa y Papel logró obtener apoyo para realizar un proyecto que ayudara a mejorar ésta situación.

Así, el 14 de Agosto de 1984 fué concedido al Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara un terreno de 672 hectáreas que corresponden a una área de carácter "Bosque natural". Ubicado en la Serranía de la Primavera. Por un periodo inicial de 25 años, denominado Bosque-Escuela con el objeto de realizar estudios e investigaciones que contribuyan al conocimiento en el campo de la Silvicultura técnica e intensiva.

Para facilitar el manejo de éste bosque, el terreno se ha dividido en 20 distritos que varían de 15 a 50 hectáreas cada uno de ellos; son de forma irregular, y los límites son caminos o accidentes naturales.

Dentro de éstos distritos se hará una caracterización de sitios para definir su uso y manejo dependiendo de las metas que se pretendan. Estas metas se refieren a las tareas esenciales silviculturales agrupadas individualmente llamadas Grupos de manejo, y son: Bosques productivos, Bosques especiales y Bosques protectores.

En la evaluación del sitio es importante reconocer que, el crecimiento del árbol refleja una influencia combinada de varios factores bióticos y abióticos. Así la meta de cualquier

evaluación de productividad de sitio forestal es seleccionar factores fácilmente medibles y que integren a los demás factores que importan al crecimiento de especies particulares en un sitio dado.

1.1. Planteamiento del problema

Para llevar a cabo dicho proyecto, es necesario realizar investigaciones que nos lleven a conocer el estado en que se encuentra el bosque. Siendo el suelo uno de los factores principales que se involucran en la producción forestal.

La importancia de conocer los suelos forestales más detalladamente es debido a que con el conocimiento de las propiedades de éstos, nos permita hacer selecciones de especies, usos y manejo adecuados para su producción y conservación.

La motivación de realizar este trabajo está fundamentada en contribuir al conocimiento de los suelos del Bosque-Escuela y a su manejo, ya que ésta área está destinada a ser un sitio de investigación y enseñanza que aporte experiencias que ayuden en la solución de los problemas que se presentan tanto en las industrias derivadas de la Silvicultura como a las comunidades rurales forestales.

1.2. Objetivos

1. Realizar una evaluación de las propiedades físicas y químicas de los suelos en el Cerro Sotol y el Distrito No. 1 del Bosque-Escuela.

2. Hacer una representación de los Grupos de manejo.

3. Proponer uso y manejo del suelo dependiendo de los Grupos de manejo.

1.3. Hipotesis

Con el conocimiento de las condiciones edáficas y la identificación de los Grupos de manejo, será posible establecer reglas que permitan mejorar la calidad del sitio.

1.4. Límites de estudio

La investigación se realizó en dos áreas que contrastan por su topografía principalmente. Estas áreas son: El Cerro Sotol, localizado en los distritos 7,8 y 9 del Bosque-Escuela; y el Distrito No. 1 que se caracteriza por ser de topografía plana. (Fig. 1).

En el Cerro se trazaron 3 catenas con orientación norte, sur y este, haciendo vértice en la cima. El muestreo se hizo mediante la apertura de pozos agrológicos en forma sistemática en los siguientes puntos:

- Valle
- Pendiente inferior
- Pendiente media
- Pendiente superior
- Cima

En el Distrito No. 1 se abrió solamente un pozo agrológico.

1.5. Metodología

Este trabajo se realizó de acuerdo a la Metodología Clínica, la cual se refiere a la construcción de un procedimiento que defina la secuencia y características de las etapas que se deben seguir en el estudio de ecosistemas y de la transformación de un estado original a otro mas conveniente.

El concepto de Clínica es utilizado en su acepción médica, definiéndosele como examen y tratamiento de pacientes, donde el paciente viene a ser el ecosistema al cual se califica como enfermo cuando su arquitectura, funcionamiento, o su tasa de cambio de estado no se ajusten a una situación normal o ideal.

La Metodología Clínica se basa en las siguientes etapas:

EXAMEN: Donde se considera la medición de todas aquellas variables de estado requeridas para hacer un buen diagnóstico y recomendar el tratamiento adecuado. Los pasos a seguir:

Gabinete:

- Recopilación de datos acerca del área de estudio
- Revisión bibliográfica
- Selección de rutas y sitios de observación

Campo:

- Reconocimiento del terreno
- Trazo de catena y ubicación de sitios de muestreo
- Apertura de pozos agrológicos, descripción y toma de muestras

- Recolección de ejemplares de la vegetación

Gabinete:

- Correcciones necesarias
- Análisis físicos y químicos de las muestras en laboratorio
- Identificación de especies de la vegetación

DIAGNOSTICO: En éste paso la información recabada en el proceso de examen debe ser ordenada y valorada. Los pasos a seguir son:

Gabinete:

- Valoración de datos e interpretación
- Elección de Grupos de manejo

TRATAMIENTO: Se refiere al conjunto de procesos necesarios para que el estado inicial del sistema tienda hacia un estado óptimo. Los pasos a seguir son:

Gabinete:

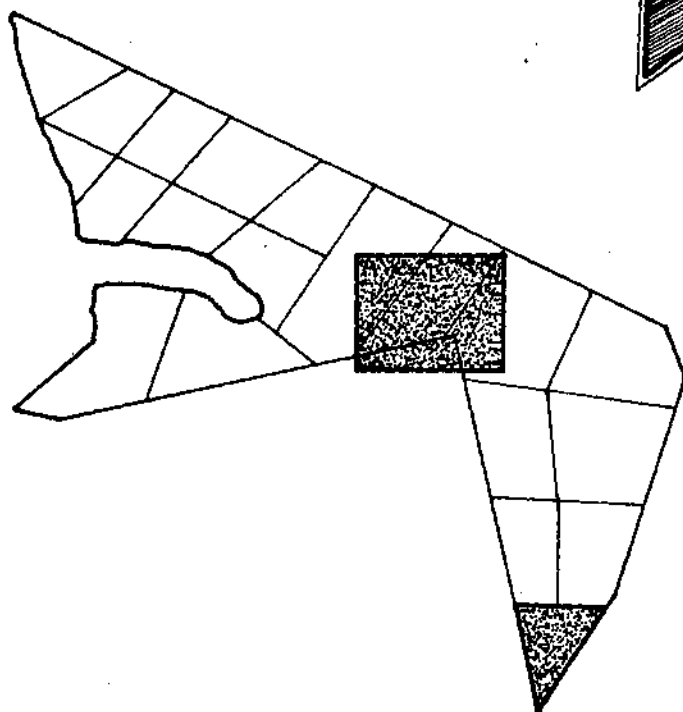
- Propuesta para manejo de suelos
- Elección de especies

Material utilizado

1. Altimetro
2. Barrera
3. Bolsas de plástico y etiquetas
4. Brújula
5. Cámara fotográfica
6. Cinta métrica
7. Clisímetro

8. Estacas para marcado
9. Estereoscopio
10. Mapas de la zona de trabajo en escala 1:5000
11. Maqueta. Escala vertical y horizontal 1:5000
12. Material de laboratorio y reactivos
13. Palas y picos
14. Par de fotografías aéreas escala 1:50 000
15. Prensa
16. Vehículo de transporte

NORTE



Áreas de estudio.

FIGURA 1

División del Bosque Escuela en Distritos y localización
de áreas de estudio. (Esc. 1:50 000)

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DEL BOSQUE-ESCUELA

2.1. Localización

El Bosque-Escuela se encuentra formando parte de la Serranía de la Primavera, Municipio de Tala Jalisco (Fig. 2) entre los 103 grados 37' 15" y los 103 grados 40' 08" longitud W, 20 grados 36' 26" y 20 grados 34' 34" latitud N. Está entre los 1400 y 1700 metros sobre el nivel del mar. Localizado a 3 Km al NE de Cuxpala; 1 Km al N de Latillas; 4.5 Km al NW de la Villita, 7 Km al NW de San Isidro Mazatepec; y a 4 Km al SW del Cerro de San Miguel (Fig. 3).

2.2. Clima

Según la clasificación climatológica de Koeppen, modificada por E. García, la zona de estudio pertenece al subgrupo climático (A)C, o sea templado semicálido.

Los datos fueron tomados de la zona de la Fresa de Hurtado como se muestra en la figura 4. Su fórmula es: (A)C(W_o)a(i). (Ref. 40). Tiene un clima templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados C. La temperatura media del mes más frío es de 0.5 grados C, y la del mes más caliente de 37.5 grados C.

Es subhúmedo con lluvias en verano teniendo una precipitación pluvial anual de 835.7 mm y un cociente P/T menor de 43.2, o sea el más seco de los semicálidos subhúmedos. Este clima tiene lluvias invernales inferiores al

5% del anual. El verano es cálido.

La oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es isotermal, o sea menor de 5o C. Los días despejados se presentan con más frecuencia en invierno y primavera, entre los meses de Octubre a Mayo. Los vientos dominantes son del suroeste en los meses de Noviembre a Junio, y por lo general de grado 2.

2.3. Geología

El terreno del Bosque-Escuela forma parte de un macizo montañoso de origen volcánico y tectónico. La antigüedad de ésta zona procede del periodo terciario superior, a finales de la época del mioceno (30 millones de años aproximadamente) y su estructuración se continuó durante todo el cenozoico superior en el que siguieron las emisiones volcánicas, acumulando materiales piroclásticos (12). Estos productos rellenaron grandes depresiones y modificaron el relieve, el cual posteriormente fué remodelado por la acción de la erosión principalmente fluvial.

Los materiales acumulados están contituidos principalmente por rocas ígneas extrusivas de composición ácida, como tobas y brechas volcánicas (Fig. 5).

La Tabla 1 muestra las principales rocas existentes en el Bosque-Escuela y su composición mineralógica.

2.4. Geomorfología e Hidrología

La topografía de la zona es muy accidentada, constituida por lomeríos con suelos muy delgados.

El proceso erosivo es bastante severo, se presenta en forma de cárcavas y como erosión laminar.

Existen innumerables cauces de arroyos que sólo llevan agua durante la época de lluvias, y sólo algunos como: Los Letreros, Taray, Las Presitas y Agua Caliente son permanentes.

La Serranía de la Primavera se dividió en zonas según sus pendientes, habiendo resultado 4 clases, mismas que se encuentran en el Bosque-Escuela:

- Clase 1: de 0 a 7%
- Clase 2: de 7 a 15%
- Clase 3: de 15 a 25%
- Clase 4: más de 25%

La mayor parte del área es clase 4, por lo que existen pocos lugares con pendientes propicias para desarrollar actividades que requieran terreno mas o menos plano. (40)

2.5. Suelo

De acuerdo a la Carta Edafológica de Detenal los suelos localizados dentro del área de estudio pertenecen en su mayoría a Regosol éutrico y en una mínima parte a Feozem háplico como se muestra en la figura 6.

En la zona se presenta un alto grado de erosión hidrica principalmente, encontrándose una pérdida promedio de 229.31 Ton/Ha/año. (18)

Debido a la baja densidad del pómex, al sobrepastoreo y a los efectos negativos de los incendios que mantienen una escasa cobertura vegetal, has provocado que sea una de las

zonas mas afectadas durante las primeras lluvias cuando el suelo está totalmente desprotegido, causando pérdidas de suelo y material madre, éstas corrientes de agua al buscar las pendientes naturales se van canalizando hasta formar las cárcavas. (13)

2.6 Vegetación

En su mayor parte está constituida por bosque natural de Pino-Encino. Todas las especies fueron identificadas en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

En el estrato arbóreo se encontraron las siguientes especies:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Clethra mexicana</i>	Malvaste
<i>Quercus castanea</i>	Encino
<i>Quercus magnolifolia</i>	Roble
<i>Quercus rugosa</i>	Roble
<i>Quercus viminea</i>	Encino
<i>Persea podadenia</i>	Laurel
<i>Pinus michoacana</i>	Pino
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino

En el estrato arbustivo se encontraron:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Acacia farnesiana</i>	Tepame
<i>Acacia pennátula</i>	Huizache
<i>Acacia tomentosa</i>	Huizache chino
<i>Hyptis albida</i>	Salvia

<i>Leucaena</i> sp.	Guaje
<i>Opuntia</i> spp.	Nopal
<i>Pithecollobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho hembra
<i>Solanum tequilense</i>	Chinchilegua
<i>Verbesina greenmanii</i>	Capitaneja
<i>Verbesina sphaerocephala</i>	Capitaneja

Entre la vegetación restante existe un gran número de especies; las mas representativas son:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	Soguilla
Adiantaceae	<i>Adiantum capillus</i>	Helecho
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite
	<i>Gomphrena decumbens</i>	Amor seco
	<i>Gomphrena nitida</i>	Cordon de Sn. Fco.
	<i>Iresine celosia</i>	Pie de paloma
Amaryllidaceae	<i>Sprekelia</i> sp	Flor de mayo
Asclepiadaceae	<i>Matelea pavonii</i>	Flor de carroña
Begoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>	Begonia
Campanulaceae	<i>Diastatea elongata</i>	Cola de zorra

Compositae	<i>Ageratum corymbosum</i>	Cielitos
	<i>Aster subulatum</i>	Escobillo
	<i>Baccharis pteronioides</i>	Escobilla
	<i>Bidens ondonata</i>	Aceitilla
	<i>Bidens rostrata</i>	Anisillo
	<i>Calea urticifolia</i>	Ocote
	<i>Calea zacatechichi</i>	Simonillo
	<i>Cosmos bipinnatos</i>	Mirasol
	<i>Cosmos sulfurens</i>	Mirasol
	<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia
	<i>Dahlia leporina</i>	Dalia
	<i>Dyssodia porophyllum</i>	Rosilla
	<i>Dyssodia tagetiflora</i>	Tacotillo
		colorado
	<i>Erigeron velutipes</i>	Hierba del burro
	<i>Eupatorium schaffnerisch</i>	Caballito
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita
	<i>Gnaphallium jalisciense</i>	Gordolobo
	<i>Gnaphallium sphacilatum</i>	Gordolobo
	<i>Heterotheca inuloides</i>	Arnica
	<i>Melampodium pefoliatum</i>	Ojo de
perico		
	<i>Pectis diffusa</i>	Limoncillo
	<i>Spilanthes alba</i>	Tripa de
pollo		

	<i>Stevia ovata</i>	Hierba del aire
	<i>Stevia serrata</i>	Hierba del borrego
	<i>Stevia viscida</i>	Mata pulgas
	<i>Tagetes filiflora</i>	Tremolillo
	<i>Tagetes lucida</i>	Cempaxúchil
	<i>Tagetes micrantha</i>	Temolillo
	<i>Tagetes subulata</i>	Pastorcita
	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Girasol
	<i>Zinnia angustifolia</i>	Pesetas
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	Chisme
	<i>Tinantia erecta</i>	Hierba del pollo
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojo de vívora
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregata</i>	Coquillo
Esterculiaceae	<i>Waltheria americana</i>	Malva
nastera		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guadalajarana</i>	Hierba de la golondrina
Gramineae	<i>Aristida appressa</i>	Zacate cola de zorra
	<i>Aristida hintoni</i>	Zacate de agua
	<i>Boutelova hirsuta</i>	Navajitas

	<i>Bouteloua radicata</i>	Navajita
morada		
	<i>Chaetium bromides</i>	Pega pega
	<i>Chloris virgata</i>	Zacate mota
	<i>Digitaria ciliaris</i>	Pangola
	<i>Echeandia macrocarpa</i>	Cameloti
	<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate de agua
	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Popote
	<i>Oplismenus setarius</i>	Pasto sombra
	<i>Paspalum clavuliferum</i>	Zacate grama
	<i>Paspalum convexum</i>	Gramma
	<i>Paspalum humboldtianum</i>	Bahia
	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto bahia
	<i>Paspalum peniculatum</i>	Camolote
	<i>Setaria geniculata</i>	Zacate
peludo		
	<i>Sorghastrum incompletum</i>	Zacate
egipto		
	<i>Sporobolus macropermus</i>	Zacate de agua
Iridaceae	<i>Sisyrinchium pringlei</i>	Zacate de muela
Labiatae	<i>Salvia laevis</i>	Mirto
	<i>Salvia polystachya</i>	Salvia de Guad.

	<i>Salvia tiliaefolia</i>	Chia
simarrona		
Leguminosae	<i>Cassia rotundifolia</i>	Mesquitillo
	<i>Dalea cliffortiana</i>	Escoba
colorada		
	<i>Eriosema diffusum</i>	Hierba del duende
	<i>Eriosema pulchellum</i>	Jarilla de la sierra
	<i>Mimosa tequilana</i>	Palo prieto
	<i>Phaseolus coccineus</i>	Yeguas
	<i>Zornia diphylla</i>	Hierba de la vibora
	<i>Zornia thymifolia</i>	Raiz de la vibora
Lythraceae	<i>Cuphea llavea</i>	Chupamiel
	<i>Hemia salicifolia</i>	Jarilla
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Violeta de campo
	<i>Sida abutilifolia</i>	Vinari
	<i>Sida barclayi</i>	Escobilla
	<i>Sida linifolia</i>	Malva
	<i>Sida rhombifoilia</i>	Huinare
Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i>	Barbudilla
Orchydaceae	<i>Bletia roezlii</i>	Flor de
mueritos		

Phytolacaceae	Phytolacca octandra	Conguerán
Ranunculaceae	Ranunculus delphinifolius	Pata de león
Rubiaceae	Bouvardia perenifolia	Flor de San Juan
	Spernacace ocymoides	Cabezona
Scrophulariaceae	Russelia jaliscensis	Tronador, clavel
Sinopteridaceae	Cheilanthes angustifolia	Hierba de la peña
	Cheilanthes elegans	Cola de zorra
Solanaceae	Solanum rostratum	Hierba del sapo
Umbelliferae	Eryngium carlynae	Hierba del sapo
	Eryngium heterophyllum	Hierba del sapo

2.7. Influencias antropógenas

Son evidentes los disturbios que se han venido agravando por la tala de árboles para leña y carbón, pastoreo intensivo después del desmonte, incendios periódicos intencionales y accidentales.

Existen algunas zonas que se utilizaron para cultivos y se localizan en los distritos 1, 2 y 3 por ser las de menor grado de pendiente.

El deterioro de esta área se percibe fácilmente por la degradación del suelo que sólo son arenas y piedras en su mayor parte.

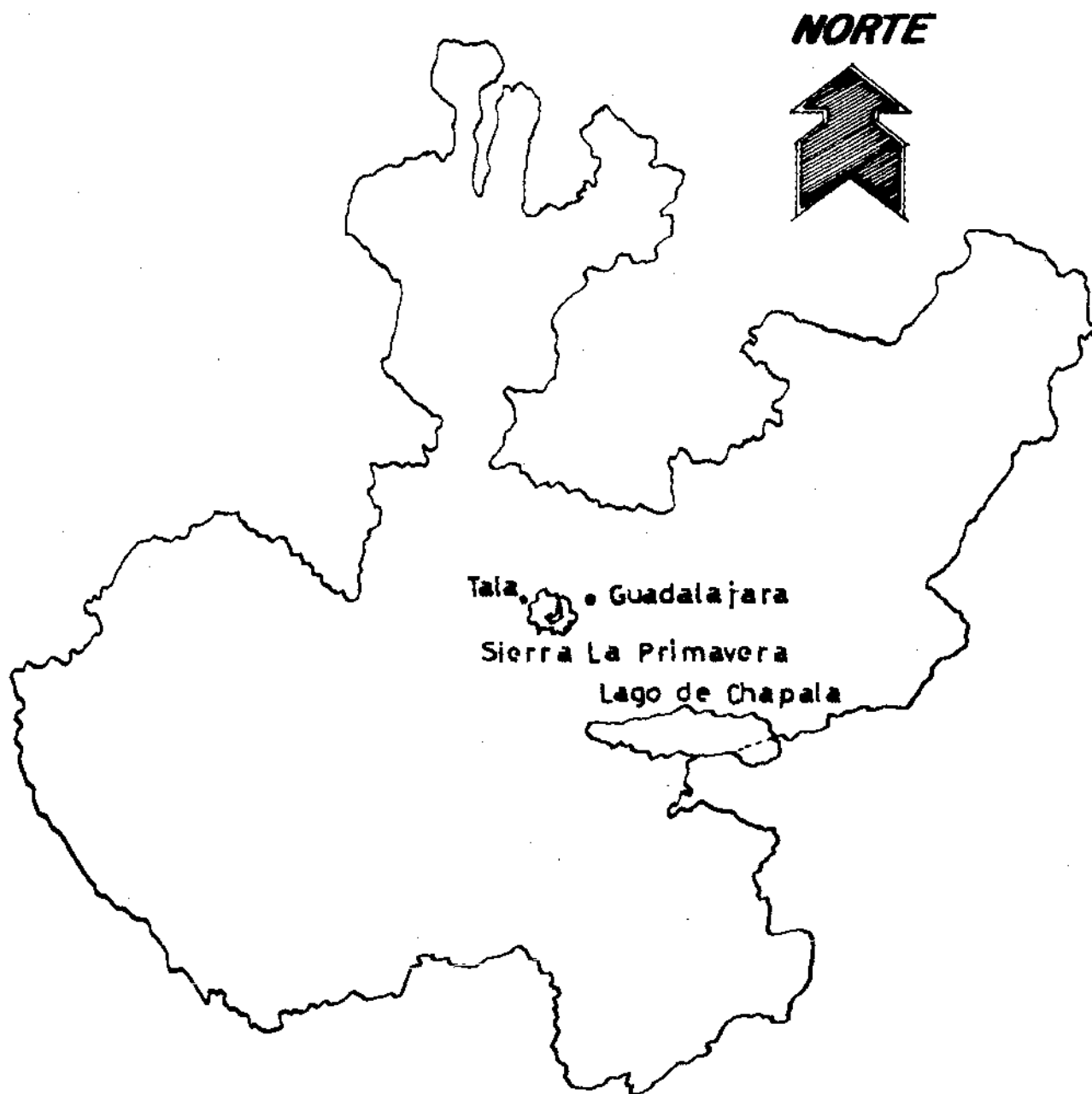
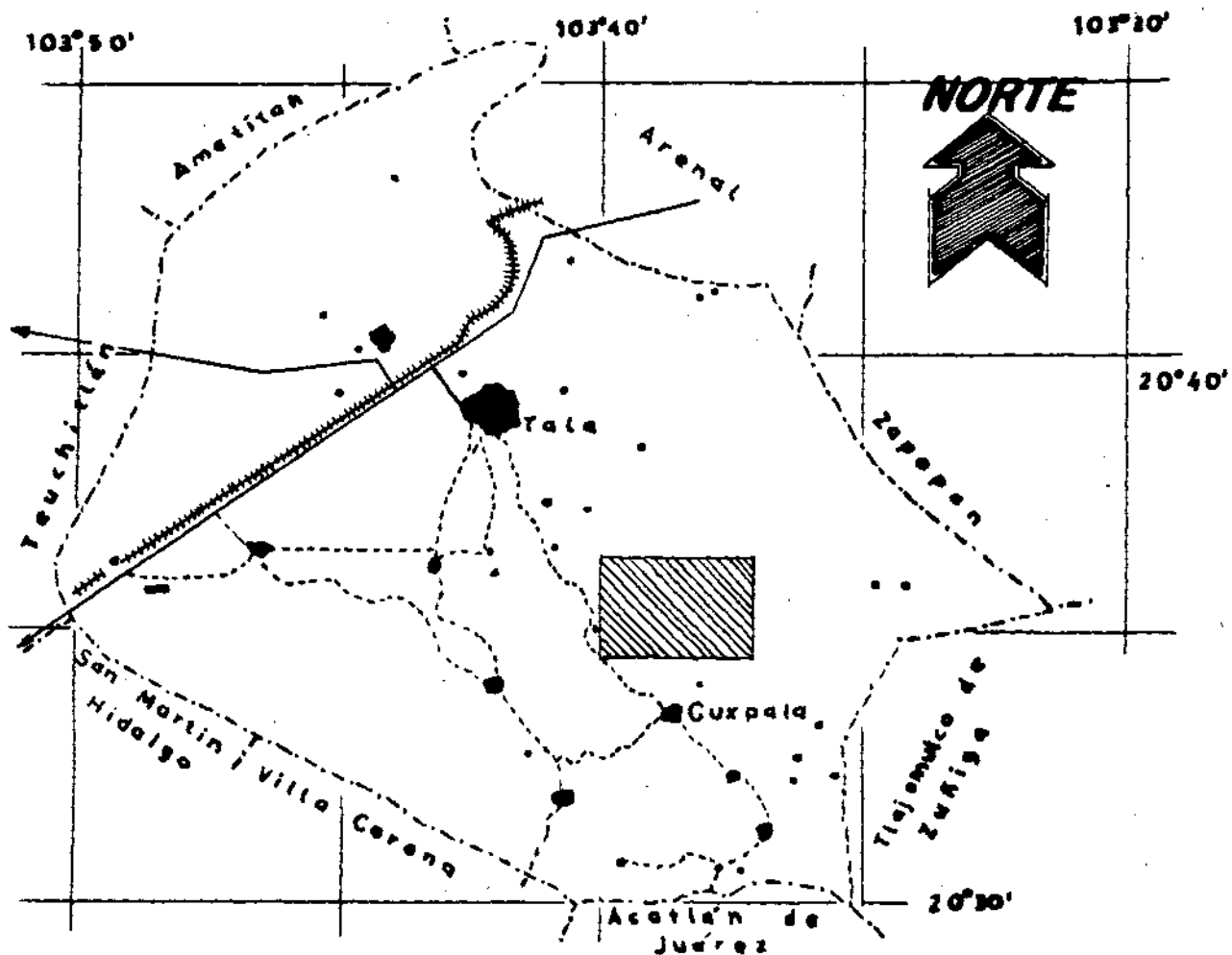


FIGURA 2

Macrolocalización de la Sierra de la Primavera



- | | |
|-----------|-------------------------|
| ----- | Brecha |
| ==== | Aeropista |
| ———— | Carretera |
| | Ferrocarril |
| ▨ | Zona del Bosque Escuela |
| • | Poblados principales |
| - - - - - | Límite Municipal |

FIGURA 3

Localización geográfica del Bosque-Escuela

°C

MM

Mes	Temp.		Precip. mm
	min	max	
E	0.8	28.2	19.71
F	1.2	30.0	8.78
M	0.5	32.0	6.60
A	3.3	34.1	9.42
M	6.0	35.7	26.36
J	9.7	34.6	166.08
J	11.2	30.4	217.15
A	10.0	30.1	160.50
S	10.2	29.5	128.49
O	6.3	29.9	62.92
N	2.3	29.2	15.32
D	1.4	28.3	14.39

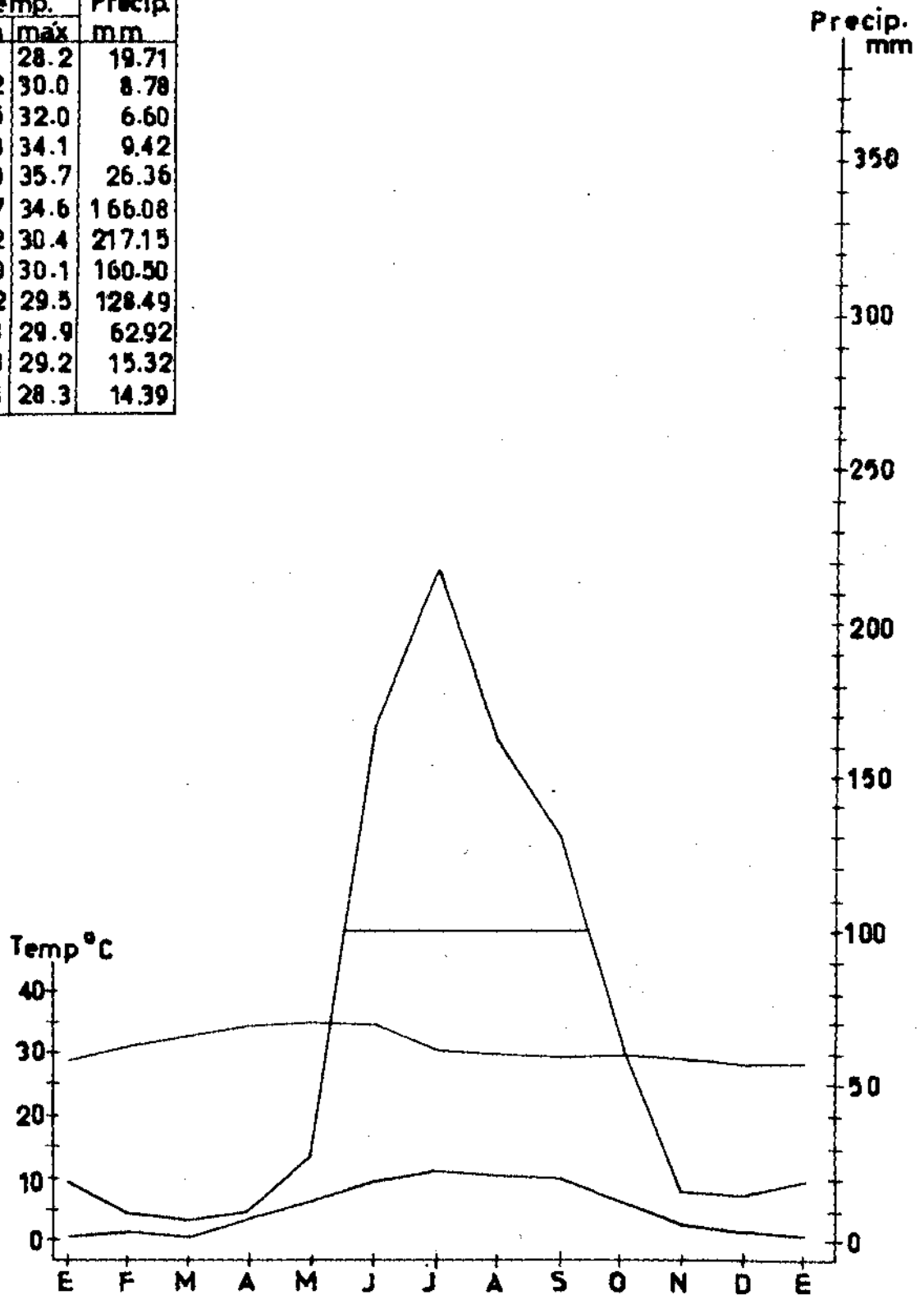
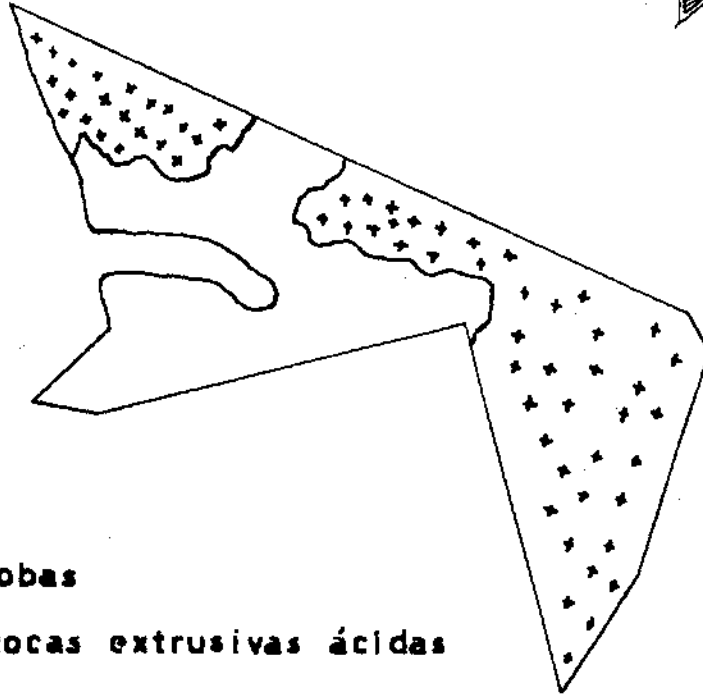
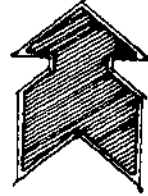
**FIGURA 4**

Diagrama umbrotérmico de la zona Presa de Hurtado

Datos tomados de 1958 a 1985

NORTE



Tobs



Rocas extrusivas ácidas

FIGURA 5

Geología del Bosque Escuela (esc. 1:50 000)

TABLA 1

Principales rocas existentes en el Bosque-Escuela.

ROCAS	TEXTURA	COLOR	DENSIDAD (gr/cm ³)	COMPOSICION MINERAL	FORMACION DE SUELOS
Pómez	Pomácea	gris claro	0.82	Oxidos Ortoclasa Plagioclasa Cuarzo Micas Hornblenda	de textura areno-arcillosa Suelos caoliniticos (pobres) dan pH ácido.
Riolita	Porfídica fina	varía desde blanco hasta gris, rojo, amarillo o púrpura	2.4 a 2.6	Oxidos Ortoclasa Plagioclasa Cuarzo Micas Hornblenda	de textura areno arcillosa Suelos caoliniticos (pobres) dan un pH ácido.
Tobas volcánicas	Fina frag- mentaria piroclástica	varía de blanco a amarillo claro y gris	2.4 a 2.6	Ortoclasa Plagioclasa Cuarzo Micas Hornblenda	de textura arenosa, dan pH ácido.
Obsidiana	Vítrea	oscuro	2.5 a 2.6	Cuarzo Oxidos Ortoclasa Plagioclasa Micas Hornblenda	no forma suelo debido a su estructura.

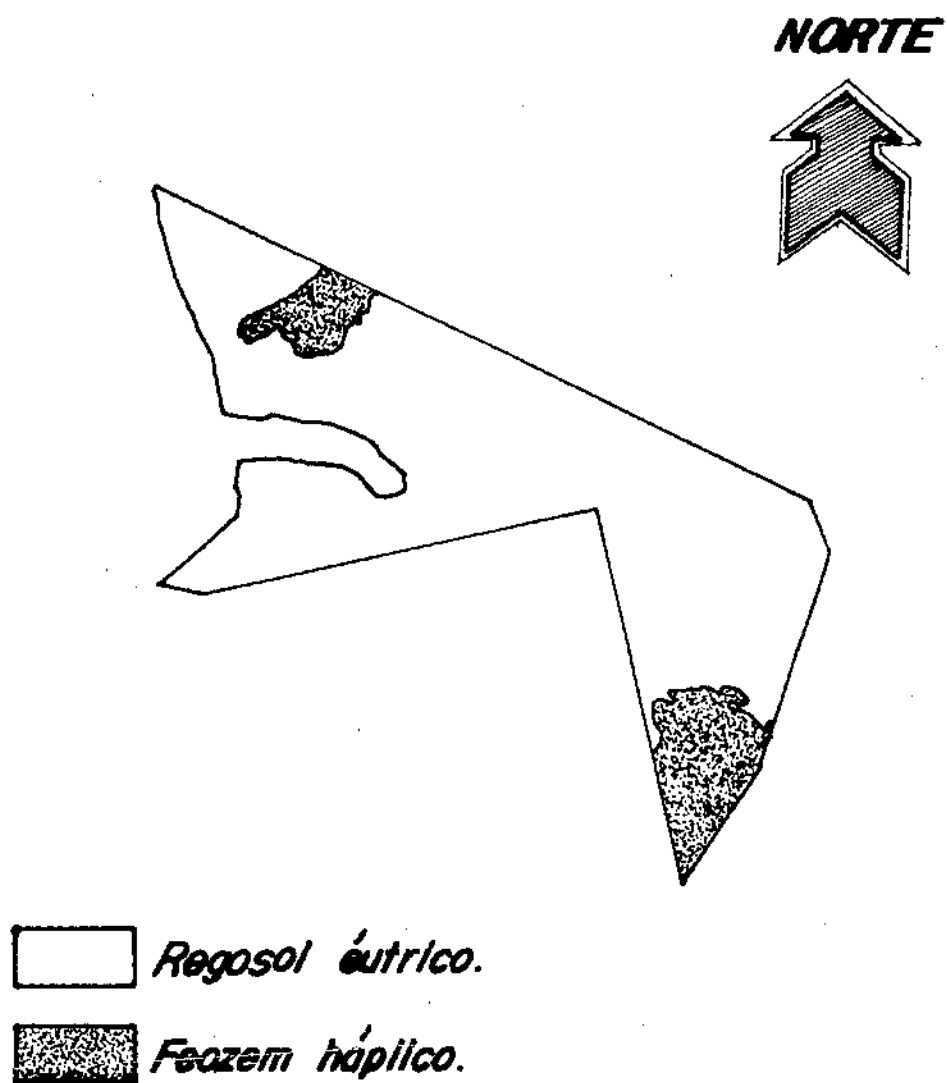


FIGURA 6

División edafológica del Bosque Escuela. (Esc. 1:50 000)

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1. Importancia del sitio para el crecimiento y desarrollo de las plantas

En evaluaciones de sitio es importante reconocer que el crecimiento del árbol refleja una influencia combinada entre los factores bióticos y abióticos. Dentro de los factores abióticos principales se encuentran: Clima, Fisiografía y Suelo .

3.1.1. Clima

Los fenómenos meteorológicos presentan grandes variaciones, y a cada una de ellas corresponden manifestaciones distintas en la vida vegetal. Todas las plantas exigen calor, luz y humedad para su desarrollo, pero éstos factores guardan relación con la forma en que la planta se halla organizada.

3.1.1.1. Temperatura. Las plantas exigen cierta temperatura para su desarrollo. Con relación a ésta exigencia térmica se distinguen las siguientes plantas:

- Las megatermas: Crecen en regiones cálidas, sobre todo en llanuras de zonas ecuatoriales y tropicales, cuya temperatura media anual sobrepasa los 20 grados centígrados.
- Las mesotermas: Son plantas menos exigentes y dominan en zonas cálidas o en el piso montañoso de la zona intertropical, la temperatura media anual varía entre 15

y 20 grados centigrados

- Las microtermas: crecen en regiones con temperatura media anual abajo de 15 grados centigrados (zonas frías, templadas, piso subalpino, etc).
- Las hekisotermas: Son plantas de la zona ártica (alpinas), exigen poco calor. (4)

Existen anomalías en los árboles y en el crecimiento arbóreo provocadas por la acción climática, denominadas enfermedades no infecciosas, aunque éste tipo de daño puede exponer a las plantas a un ataque de los agentes patógenos. Estas enfermedades son provocadas por las temperaturas elevadas, las temperaturas bajas, la sequía, el viento, los relámpagos, la nieve, el hielo, el granizo y los contaminantes atmosféricos. (19)

3.1.1.2. Luz. La intensidad de la luz es importante para el crecimiento arbóreo porque el crecimiento relativamente lento de todas las especies se asocia con una reducción de la luz. Sin embargo, la mayor parte de las especies presentan un crecimiento máximo con intensidad de luz menores que las máximas del lugar el luz total (Fig. 7).

3.1.1.3. Precipitación. El factor que ejerce mayor influencia en la determinación de las clases de vegetación son las precipitaciones. Sin embargo, son más bien una fuente potencial ya que no siempre pueden ser bien aprovechadas, y sólo una parte de las mismas

penetrar en el suelo. La distribución de las precipitaciones en el curso del año es muy importante desde el punto de vista ecológico. En las regiones con precipitaciones periódicas se encuentra una vegetación con ciertos ritmos vitales, manifestados en el aspecto fenológico como son el florecimiento, fructificación, deshojamiento, etc. (4).

Cualquier tipo de precipitación puede aportar humedad para el uso vegetal, sin embargo algunas formas se pueden aprovechar más rápidamente que otras. Estos tipos son:

- La Lluvia, es la forma mas disponible, ya que penetra directamente dentro del suelo y, además, pequeñas cantidades de precipitación pluvial que humedezca las superficies de las hojas pueden ser absorbidas directamente a través de éstas.
- La Niebla, podría ser casi tan efectiva como la lluvia si se presentara regularmente.
- El Rocío, aunque no tiene la capacidad de abastecer tanta agua como la niebla o la lluvia, es una fuente de humedad cuando su demanda es mas critica (durante periodos de baja precipitación pluvial).
- La Nieve, se produce durante la estación de crecimiento vegetal mínimo; sin embargo, la lluvia y la nieve durante el invierno en las regiones templadas son responsables de proveer el agua para recargar la

humedad del suelo, para que este se encuentre en su capacidad máxima anual de humedad cuando comience el crecimiento vegetal en la primavera.

- El Granizo, abastece agua en cantidades menores. Estas formas de precipitación pueden causar un considerable daño físico a los árboles.

- La Helada, puede ser una forma perniciosa de precipitación si se presenta más tarde que lo usual en primavera o más temprano que lo normal en otoño. (19)

3.1.2. Fisiografía

La topografía afecta al crecimiento a través de modificaciones locales climáticas y edáficas, particularmente luz, textura, profundidad de suelo, fertilidad del suelo y temperatura.

Cambios en vegetación y productividad de sitio bajo un grado de pendiente escarpada puede también ser el resultado de diferencias de fertilidad.

Las temperaturas de la superficie de la tierra y de las capas de aire cercanas a ella son proporcionales a la radiación solar. A ello se debe que la temperatura debe variar según la exposición e inclinación de las laderas.

Minckler en 1961 reportó que la cantidad total de luz que se recibe en los bosques abiertos, de diferente tamaño durante los periodos diurnos prolongados, varía con las condiciones y tipo del día y la estación del año. El centro de un claro forestal igual a la altura de los árboles

circundantes, recibe en Junio alrededor de 45% de la luz total del sol, tanto en las pendientes del norte como en las del sur. En Septiembre, las aberturas orientadas al norte de ésta localización, reciben sólo el 10% de la luz total, mientras que las orientadas al sur el 60%. En Junio y Julio la humedad disponible en el suelo es alta, tanto en pequeños como en grandes claros, a menudo un 15-20% mayor que bajo la canopia, pero a fines del verano el suelo se acerca a su punto de marchitamiento en todo el bosque. La coincidencia de buenas condiciones de iluminación y humedad del suelo de las pendientes orientadas al norte, y alta radiación y baja humedad en las pendientes orientadas al sur, explica las diferencias que se observan en la composición y el comportamiento en la reproducción.

Las diferencias térmicas de las laderas de distinta exposición e inclinación se refleja en la distribución mesotopográfica de la vegetación, además las manifestaciones fenológicas que también están relacionadas con la exposición.

La humedad del suelo se ve muy afectada por la localización fisiográfica. Las pendientes orientadas al sur experimentan temperaturas mayores que las orientadas al norte y los extremos, que pueden ser localizaciones en la base o de máximo ó mínima pendiente. Por lo tanto, la evaporación potencial es mayor sobre las pendientes, orientadas al sur.

El flujo de agua es más rápido sobre las pendientes pronunciadas que sobre las suaves. De las elevaciones más

altas, el agua perdida corre hacia los sitios que se encuentran pendiente abajo, las que tienen menores pendientes o son relativamente planas. Esto aumenta la cantidad de agua recibida por éstas localizaciones.

Las localidades forestales muestran diferencias en el crecimiento con las localizaciones en que los suelos superficiales han sido erosionados. El crecimiento es más pobre sobre los suelos superficiales de las pendientes mas elevadas y va mejorando hacia los suelos profundos de las pendientes inferiores y a lo largo de las corrientes. (19)

3.1.3. Suelo

Los suelos forestales, en general, son deficientes en agua, cada año durante parte de la estación de crecimiento y contienen sólo cantidades mínimas de los minerales esenciales para el crecimiento vegetal. Sin embargo, los árboles son capaces de tener un crecimiento aceptable sobre la mayor parte de los suelos debido a que su naturaleza perenne les permite extender sus raíces dentro de todos los niveles que componen el suelo y son capaces de absorber el agua y los minerales esenciales para su crecimiento.

Al mismo tiempo, el sistema extensivo de raíces tiene la capacidad de sustentar la parte aérea bajo condiciones de tormenta de viento, salvo en casos excepcionales. (19)

Las propiedades del suelo tienen una apreciable importancia en el crecimiento del árbol y concierne grandemente al manejo forestal.

3.1.3.1. Material Madre. Es un gran contribuyente al proceso del desarrollo del suelo, y como tal tiene un indirecto efecto en el crecimiento de los árboles. El material madre ejerce una influencia a través de sus efectos en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo, pero éstas influencias pueden ser modificadas por el clima. (22)

3.1.3.2. Profundidad. Es una propiedad física que tiene una gran importancia en las decisiones silviculturales. El volumen de suelo susceptible a las raíces de los árboles, como la profundidad del suelo influyen el crecimiento del árbol, ya que su efecto nutrimental y textura ayudan al desarrollo de la raíz y a su extendimiento contra las tempestades.

En regiones con un prolongado período de secas, la existencia forestal es determinada por una profundidad mínima de suelo. Por ejemplo, en Regosoles, la baja capacidad de almacenamiento de agua permite la sobrevivencia de sólo especies de chaparral. La profundidad de suelos insuficientes, es grandemente confinado al estrato geológico que resiste a los agentes de intemperización y es cubierta con una capa superficial de regolita. También en montañas y colinas, la profundidad del suelo es muchas veces reducida por la continua denudación.

Estas limitaciones geológicas de la profundidad del

suelo, frecuentemente suplementadas por condiciones físicas, químicas y biológicas, impiden la penetración del sistema radical aún en material intemperizado, y así se restringe la actual profundidad del suelo.

3.1.3.3. Textura. El suelo incluye dos importantes fracciones: Fracción de arena y la fracción fina. La fracción de arena es mayor que 0.05 mm de diámetro; la fracción fina es menor que 0.05 mm de diámetro. La arena representa el esqueleto del suelo, su función está limitada al soporte físico de las plantas y tiene menor importancia en la nutrición de las mismas. El material fino es la porción activa del suelo, el cual a través de sus propiedades adsorptivas cumple numerosas funciones ecológicas. (32)

La facilidad del suelo para la retención de agua depende de la relación arena, limo y arcilla que presente (Fig.8)

3.1.3.4. Estructura. Se define como el arreglo de las partículas individuales del suelo. Si las partículas del suelo no están acomodadas, se dice que el suelo tiene una estructura simple; si están acomodadas, el suelo tiene una estructura compuesta.

La formación de los agregados estructurales del suelo son causados por la acción de electrolitos, materia orgánica, coloides minerales, congelamiento y secado, crecimiento y decadencia de raíces, y la actividad de

los organismos del suelo.

La estructura de los suelos puede modificar los efectos ecológicos de la textura del suelo. Dentro de ciertos límites las características macroscópicas estructurales de los suelos forestales indican la capacidad de infiltración y aereación del suelo y su predisposición a la penetración de la raíz. (32)

3.1.3.6. Humus. Es la fracción activa de la materia orgánica. En los suelos forestales comprende a todo material orgánico en descomposición.

Es altamente coloidal y tiene una capacidad de intercambio catiónico de 150 a 300 meq.

La baja cohesión y plasticidad del humus mejora las condiciones estructurales desarrolladas en los suelos de textura fina por las grandes cantidades de arcilla.

El humus constituye un almacén para los cationes intercambiables y aprovechable para las plantas. (31)

3.1.3.7. Materia orgánica. Influye en las propiedades físicas y químicas de los suelos, en relación con las cantidades presentes en los mismos. Se considera que por lo menos la mitad de la capacidad de intercambio catiónico de los suelos es responsable de la estabilidad de los agregados del mismo.

La materia orgánica decide sobre la estructura del suelo, dándole la forma granular al producir los agregados, produciendo buenas condiciones de aereación,

humedad y mayor CIC. Esto redundará en un mejor aprovechamiento del suelo por el vegetal. Además ayuda al desarrollo de la microflora y microfauna. Forma parte del complejo húmico coloidal, y produce al final un conjunto de propiedades físicas favorables para los vegetales.

Desde el punto de vista químico se considera que ésta puede verse como un banco de nutrientes del suelo, lo que proporciona mayor fertilidad. Un mínimo de 2 a 4% de materia orgánica en los 20 cm de suelo es deseable.

(31)

3.1.3.8. pH. La mayoría de los suelos forestales son de moderada a extremadamente ácidos como un resultado de la liberación de ácidos orgánicos durante la descomposición de la cama y la subsecuente lixiviación de bases de la superficie mineral del suelo. Como una consecuencia, los tipos de vegetación que crecen en un suelo están destinados a tener una marcada influencia en la acidez del suelo por las diferencias en contenido de bases de las capas.

Con pocas excepciones, las especies forestales están, muy adaptadas a las condiciones ácidas del suelo y, en efecto, crecen mejor en condiciones moderadas de acidez. Los suelos que soportan coníferas tienden a ser más ácidos que aquellos que soportan especies de maderas duras, particularmente porque las hojas de las coníferas

tienen un menor contenido de bases. Muchos de los efectos directos aparentes de la acidez del suelo en el crecimiento del árbol pueden resultar de los efectos indirectos en tales condiciones del suelo como actividad microbiana y disponibilidad de nutrientes.

La disponibilidad de nutrientes como B, Cu, Mn y Fe es generalmente incrementado cuando la acidez del suelo es incrementada (pH bajo). En suelos donde las reservas de esos nutrientes son pocos, una reducción significativa en la acidez del suelo puede resultar en una deficiencia de 1 o mas de esos elementos esenciales. (22)

3.1.3.9. Nutrientes. Los árboles forestales requieren los mismos elementos para su crecimiento y reproducción que otras plantas altas, pero por la naturaleza conservativa del ciclo de nutrientes, profundidad de raíz de la mayoría de los árboles, y la aparente capacidad micorrizica de las raíces para extraer algunos nutrientes minimamente disponibles de los suelos, las diferencias nutrimentales no son comunes en zonas forestales sin disturbios. (22). Cuando se presentan cambios de fertilidad en los suelos se producen algunos efectos en los árboles forestales, por ejemplo:

- Calidad de la madera: El cambio de la fertilidad del suelo puede alterar las proporciones de la madera de primavera y verano y el grosor relativo de las paredes de las células y por lo tanto alterar el peso específico

y otras propiedades. Gladstone y Gray (1973) anotaron que la madera de *Pinus resinosa* fertilizada con nitrógeno fué mucho mas uniforme que la madera no fertilizada y que tanto las fibras como la calidad del papel fueron mejoradas. En las latifoliadas, Saucier e Ike (1969) encontraron que no se dió ninguna diferencia en el peso específico o en la longitud de la fibra en respuesta a los tratamientos de nitrógeno, fósforo o potasio, aunque se presentaron incrementos en el crecimiento con el nitrógeno.

- Retoños: Generalmente el incremento de la fertilidad resulta en una respuesta del crecimiento de la vegetación en general, incluyendo las especies cultivadas. Se encontró que el *Pinus resinosa*, fertilizado con potasio (Heibery y White, 1951) y con el *Pinus menziesii* tratado con nitrógeno puede mejorar el retoñamiento.

- Plagas y enfermedades: Xydias y Leaf (1964) encontraron en una plantación de 10 años de edad de *Pinus strobus* en un suelo deficiente en potasio, que las aplicaciones de fertilizantes con nitrógeno redujeron el crecimiento y los daños causados por el gorgojo del Pino blanco (*Pissoides strobi* Peck), pero los tratamientos con potasio incrementaron el crecimiento en altura como los daños causados por el gorgojo. Se ha encontrado que los niveles bajos de potasio en los

tejidos permite los ataques por los hongos parásitos (Phacidium infestans) y algunas royas foliares. (3)

3.2. Características de los Suelos

Regosols y Feozems

3.2.1. Regosols

Derivación de la palabra griega rhegos que significa cobija, manta; connotativa del manto de material suelto situado sobre el centro duro de la tierra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Son suelos procedentes de material no consolidado excluyendo depósitos aluviales recientes; son muy permeables, sin horizontes de diagnóstico mas que un horizonte A ócrico; carentes de propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de profundidad. Sin salinidad elevada, cuando tienen textura gruesa carentes de laminillas de acumulación de arcilla de las características de los arenosols.

Tienen una amplia gama de textura y ocurren en todas las zonas climatológicas y, por tanto constituyen la etapa inicial de un gran número de suelos principalmente Podzoles, Luvisols, Cambisols, Chernozems, Castañozems, Xerosols y Yermosols. El horizonte A ócrico se forma con rapidez pero con frecuencia es una fase transicional a un horizonte A mólico o úmbrico.

Hay 4 subdivisiones de los Regosols:

1) Regosols gélicos. Tienen un horizonte A ócrico y permafrost dentro de los 200 cm de profundidad desde la superficie.

- 2) Regosols calcáreos. Tienen un horizonte A ócrico y son calcáreos a una profundidad de 20 a 50 cm de la superficie.
- 3) Regosols distrícos. Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de menos del 50% a una profundidad entre 20 y 50 cm de la superficie.
- 4) Regosols éútrico. Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50% entre los 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Las arenas que contienen no evolucionan fácilmente a suelos maduros con horizontes específicos porque contienen muy poca arcilla, humus o sales solubles como para ser movilizados hacia abajo y concentrarse en el horizonte B. Los materiales de origen que los forman son productos minerales o rocosos triturados no consolidados. Se incluyen las arenas por acumulaciones volcánicas.

Este grupo pertenece a los suelos azonales porque no presentan horizontes diferenciados, ya sea porque se trate de aluviones o arenas de perfil uniforme, o a causa de haberse poco avanzado el proceso de edafización.

Son suelos recientes que en muchos casos representan un estado transitorio que precede al desarrollo de los suelos zonales o intrazonales. (17)

3.2.2. Feozems

Derivación del nombre griego Phaios que significa negruzco y de la palabra rusa zemlja que significa tierra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Suelos que tienen un

horizonte A mólico; carentes de un horizonte cálcico, un horizonte gypsico o concentraciones de cal suave pulverulenta dentro de los primeros 125 cm de profundidad. Sin salinidad elevada. Carentes de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad cuando no hay presente un horizonte B argílico; carentes de revestimientos decolorados en las superficies estructurales de los pedos cuando el horizonte A mólico tienen en húmedo un croma de 2 ó menos a una profundidad no menor de 15 cm

Hay 4 subdivisiones de los Feozems:

- 1) Feozems calcáreos. Tienen un horizonte A mólico y son calcáreos entre 20 y 25 cm de profundidad desde la superficie.
- 2) Feozems lúvicos. Con un horizonte A mólico y un horizonte B argílico
- 3) Feozems gleyicos. Tienen un horizonte A mólico y un horizonte B argílico, mostrando propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad.
- 4) Feozems háplicos. Tienen un horizonte A mólico y posiblemente un horizonte B cámbico. Son suelos con capa rica en materia orgánica y nutrientes; toleran el exceso de agua y con drenaje dan fertilidad moderada. (17)

3.3. Descripción de los Grupos de manejo

Para definir un plan de investigación en el desarrollo de sistemas silvícolas con el fin del establecimiento de

bosques técnicos con especies de ciclo corto de rotación que no alteren el equilibrio ecológico de la zona se requieren todas las posibilidades forestales y tomar en cuenta las diferentes metas de manejo. Estas consisten en metas para lograr determinado arbolado (en dirección de las condiciones de sitio) y metas de producción (en dirección de demandas de sociedad) y se realizan en función de las condiciones in situ, referente a los Grupos de manejo. (33)

Definición de Grupos de manejo: Es la suma de las partes del bosque con la misma función social referente a la producción de madera, el aprovechamiento especial del bosque o la protección del paisaje.

La clasificación de los Grupos de manejo es la siguiente:

I. BOSQUES PRODUCTIVOS: Son bosques naturales o plantados artificialmente, en los cuales la meta para lograr determinado arbolado y la meta de producción está orientada primero a la producción de madera.

I.1. Bosques productivos con la plantación de árboles forestales.

Las plantaciones son repoblaciones con especies, razas o híbridos particularmente útiles sobre los sitios más productivos naturales o de preparación artificial, éstas sirven en la producción industrial de los productos forestales especiales y se ordenan por los principios geométricos y éstas por la ordenación antropológica

continua en un periodo breve de producción natural.

I.2. Bosques productivos con preponderancia o con total regeneración artificial (mayor 50% del área).

I.3. Bosques productivos con preponderancia o con total regeneración natural (mayor 50% del área).

I.4. Area del suelo forestal, que no es aceptible para la forestación en los siguientes 10 años.

II. BOSQUES ESPECIALES: Son bosques naturales o planeados artificialmente, en los cuales la meta para lograr determinado arbolado y la meta de producción está orientada primero a la realización de las tareas especiales y secundariamente a la producción de la madera.

II.1. Bosques con preponderancia de aprovechamiento secundario (50% del área).

II.2. Areas científicas para observaciones o experimentaciones.

II.3. Estados de las masas semilleras

II.4. Fajas de protección contra incendios forestales

II.5. Fajas de protección contra erosión

II.6. Fajas de protección contra contaminación del agua

II.7. Fajas de protección contra viento

II.8. Fajas para la protección de la naturaleza.

III. BOSQUES PROTECTORES: Son bosques naturales o planeados artificialmente en los cuales la meta para lograr determinado arbolado está orientada

exclusivamente para la realización de las funciones protectoras y las cuales por esto no han de tener una meta de producción.

III.1. Areas de protección en las zonas de costa

III.2. Areas de protección en las zonas de inundaciones (extremos de valles).

III.3. Areas de protección en las zonas de erosión

III.4. Areas para la protección de la naturaleza (reserva biológica). (33)

FIGURA 7

Relación entre la intensidad de iluminación y el crecimiento de dos especies hipotéticas, siendo la especie "A" una especie intolerante y la especie "B" una especie tolerante.

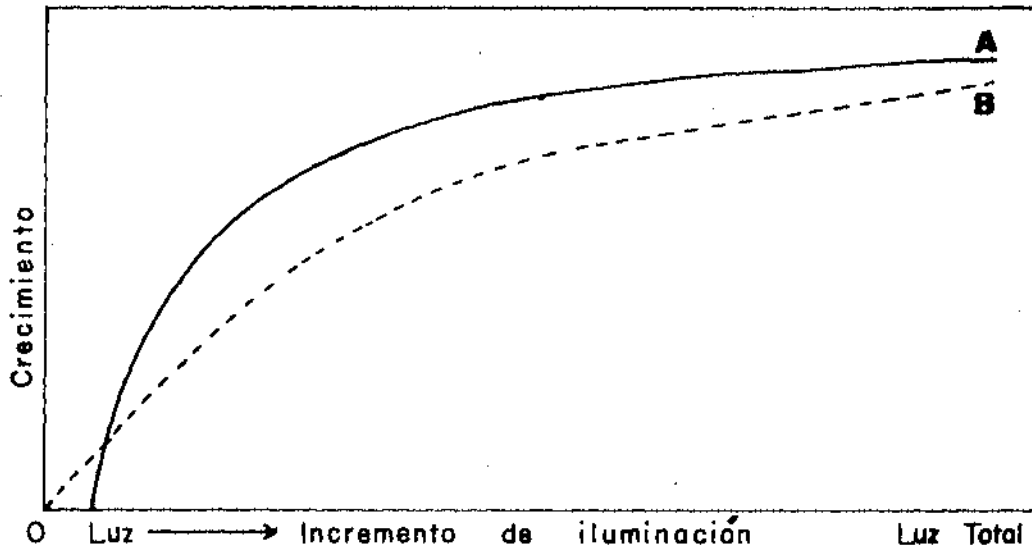
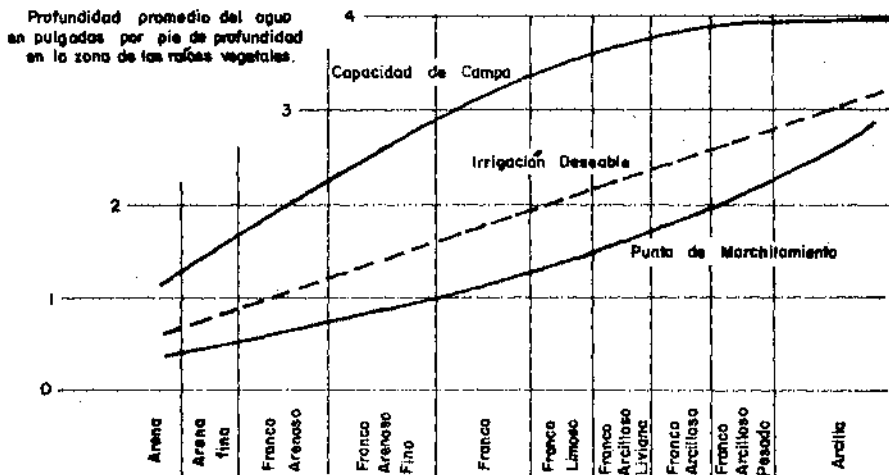


FIGURA 8



Características típicas del almacenamiento de agua según las diferentes texturas del Suelo.

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS DE INVESTIGACION

La investigación se realizó en 2 áreas que contrastan por su topografía principalmente y corresponden al Cerro Sotol y al Distrito No. 1 del Bosque-Escuela. (Fig. 9 y 31).

El estudio se hizo mediante la apertura de 8 pozos agrológicos. Se trazaron 3 catenas en el cerro con orientación norte, sur y este, haciendo vértice en la cima. No se trazó catena en el lado oeste debido a la inaccesibilidad. Los pozos agrológicos se ubicaron a diferentes niveles como se muestra en la figura 9 (cima, pendiente superior, pendiente media, pendiente inferior). En el distrito 1 solamente se hizo un pozo agrológico, ya que el sitio es homogéneo.

Como ya ha sido mencionado en el Capítulo I, éste trabajo se realizó de acuerdo a la metodología clínica que se basa en las siguientes etapas:

EXAMEN: Donde se considera la medición de todas aquellas variables de estado requeridas para hacer un buen diagnóstico y recomendar el tratamiento adecuado. Los pasos a seguir son:

Gabinete:

- Recopilación de datos acerca del área de estudio.
- Revisión bibliográfica
- Selección de rutas y sitios de observación

Campo:

- Reconocimiento del terreno
- Trazo de catena y ubicación de sitios de muestreo

- Apertura de pozos agrológicos, descripción y toma de muestras
- Recolección de ejemplares de la vegetación.

Gabinete:

- Correcciones necesarias
- Análisis físicos y químicos de las muestras en laboratorio.
- Identificación de especies de la vegetación

DIAGNOSTICO: En éste paso la información recabada en el proceso de examen debe ser ordenada y valorada. Los pasos a seguir son:

Gabinete:

- Valoración de datos e interpretación
- Elección de Grupos de manejo.

TRATAMIENTO: Se refiere al conjunto de procesos necesarios para que el estado inicial del sistema tienda hacia el estado óptimo. Los pasos a seguir son:

Gabinete:

- Propuestas para manejo de suelos
- Elección de especies.

4.1. Descripción de la catena norte

4.1.1. Descripción del perfil No.5

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo

FECHA DE OBSERVACION: 15 de noviembre de 1985

UBICACION: Cima del Cerro Sotol

ALTITUD: 1550 msnm

- Posición fisiográfica cumbre

- Forma del terreno circundante fuertemente ondulado

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Inclinado (7%)

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria. Vida silvestre

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centigrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (835.7 mm de precipitación pluvial como media anual) con lluvias invernales inferiores al 5% anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como pómez, riolita, y toba. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Moderadamente bien drenado

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Perfil húmedo por debajo de los 41 cm

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTOS ROCOSOS:

- Pedregosidad superficial: muy pedregoso (grava, piedra y pedregón)
- Afloramiento rocoso: extremadamente rocoso

EROSION: Severa erosión hídrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.
Morfología del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0-12	Color café grisáceo oscuro (10YR 3/2.5) en húmedo y café (10YR 5/3) en seco. Franco arenoso con abundante grava (pómez, y riolita no alteradas). Estructura migajosa; ligeramente adherente, no plástico; friable en húmedo y blando en seco. Frecuentes raíces medianas; límite brusco, irregular. Nula reacción al HCl. (muestra 1)*
C1	12-18	Color café claro (2.5Y 5/4) en húmedo y

- gris rosáceo (7.5YR 7/2) en seco. Arenoso grueso con mucha grava no alterada. Sin estructura; no adherente, no plástico, suelto en húmedo y en seco. Muchos poros medianos y gruesos; pocas raíces muy finas, límite brusco, irregular. Nula reacción al HCl. (no se tomó muestra)
- C2 18-34 Color café amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo y blanco (10YR 8/2) en seco. Franco arenoso con poca grava (no alterada). Estructura migajosa, ligeramente adherente, ligeramente plástico; friable en húmedo y blando en seco. Débilmente cementado, frecuentes poros medianos; muy pocas raíces finas. Límite brusco, ondulado. Presencia de gallina ciega. Nula reacción al HCl. (muestra No. 2)
- C3 34-41 Color café amarillento claro (2.5Y 6/4) en húmedo y blanco (7.5YR 8/2) en seco. Textura arenosa con abundante grava no alterada, no adherente, no plástico y de topografía plana. Nula reacción al HCl. (no se tomó muestra)
- C4 41-103 Color café muy pálido (10YR 7/3) en húmedo y blanco (7.5YR 8/1) en seco. Franco. Estructura migajosa. Ligeramente adherente; plástico y firme en húmedo. Débilmente cementado, muy pocos microporos; pocas raíces medianas; límite brusco, plano. Nula reacción al HCl. Se presenta una capa de 4 cm de espesor (entre los 72 y 76 cm) arenosa de color blanco. Hay otra capa con características iguales a la anterior pero de textura más fina entre los 76 y 103 cm. (muestra 3)
- C5 103-180 Color café muy pálido (10YR 7/3) en húmedo y en seco. Franco. Estructura migajosa; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable en húmedo. Débilmente cementado; muy pocos microporos; muy pocas raíces finas; límite brusco, plano. Nula reacción al HCl. Se presentan 2 capas: la primera de los 133 a los 138 cm de profundidad de color café amarillento claro (2.5Y 6/4) en húmedo; arenoso grueso con mucha grava; límite brusco, irregular; la segunda capa (de 138 a 147 cm) es de color café amarillento rojizo (7.5YR 5/6) en húmedo; arenoso grueso con mucha grava. (muestra 4)

* Todos los resultados de análisis de las muestras se localizan en el anexo.

Interpretación de los análisis físicos y
químicos de las muestras

El perfil presenta una textura variada, las mas representativas son las franco arenosas para los horizontes superficiales y francosas para las capas inferiores. La CIC es muy baja en general, siendo la mas alta de 19.0 meq/100 gr de suelo para el horizonte A1; 10.1 meq/100 gr de suelo para el horizonte C2 y un promedio de 4.4 para las capas inferiores. El porcentaje de saturación de bases es de 17.4 para el horizonte superficial, aumentando en los siguientes horizontes hasta llegar a 30.9. El contenido de materia orgánica es de 3.4% en el horizonte A1, disminuyendo al siguiente horizonte a 0.27% hasta llegar a 0.07% (muy pobre) en los horizontes inferiores. El pH varia de ligeramente ácido a neutro conforme a la profundidad del perfil. La fertilidad es baja. No existe mucha variación en la densidad aparente, teniendo un promedio de 1.32 gr/cc y un porcentaje de porosidad de 34.3 (bajo), predominando los macroporos por lo que se manifiesta un movimiento bastante rápido de aire y de agua.

De acuerdo a éstos resultados se concluye que el suelo pertenece a Regosol districo y no Regosol éutrico como lo especifican las cartas Detenal indicado en el punto 2.5.

4.1.2. Descripción del perfil No.6

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo

FECHA DE OBSERVACION: 14 noviembre 1985

UBICACION: Pendiente superior

ALTITUD: 1510 msnm

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente cóncava.
- Forma del terreno circundante: fuertemente socavado

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Escarpado (40%)

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (835.7 mm de pp media anual) y lluvias invernales inferiores al 5% anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como pómez, toba y riolita. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Excesivamente drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Perfil húmedo por debajo de los 61 cm.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTOS ROCOSOS:

- Excesivamente pedregoso (grava, piedra y pedregón).
- Afloramiento rocoso: muy rocoso.

EROSION: Moderada erosión hídrica laminar y en cárcavas.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Morfología del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0-20	Color café oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo café claro (7.5YR 6/4) en seco. Franco arenoso con abundante grava (de 4 cm de diámetro). Estructura migajosa, ligeramente adherente, no plástico, muy friable en

		húmedo y suelto en seco; frecuentes poros medianos; comunes raíces medianas; límite neto irregular. Nula reacción al HCl. Presenta trozos de madera petrificada (de 1 a 4 cm de diámetro). (muestra 1)
AC	20-35	Color café amarillento (10YR 5.5/6) en húmedo y café muy pálido (10YR 8/3) en seco. Franco arenoso con abundante grava no alterada (pómez y riolita). Sin estructura no adherente, no plástico, suelto en húmedo y en seco. Muchos poros medianos y gruesos; comunes raíces gruesas; límite neto irregular. Nula reacción al HCl. (muestra 2)
C1	35-61	Color café (10YR 5/3) en húmedo, y café claro (10YR 6/3) en seco. Arenoso con poca grava no alterada (pómez y riolita); estructura migajosa. No adherente; no plástico; suelto en húmedo y en seco; muchos poros medianos; pocas raíces medianas; Límite gradual irregular. Nula reacción al HCl. (muestra 3)
C2	61-75	Color café pálido (10YR 6/3) en húmedo y blanco (10YR 9/2) en seco. Areno francoso con abundante grava alterada. Estructura migajosa. No adherente, no plástico y suelto en húmedo; fuertemente cementado. Muchos poros finos, muy pocas raíces finas; límite gradual irregular. Nula reacción al HCl. (muestra 4)
C3	75-120	Color rojo amarillento (10YR 5/5) en húmedo y rosa (5YR 7/4) en seco. Areno francoso con frecuentes piedras y pedregones no alterados (riolita, pómez y tezontle) de 5 a 40 cm de diámetro. Estructura migajosa; ligeramente adherente, ligeramente plástico y friable en húmedo. Muchos poros muy finos; muy pocas raíces medianas. Nula reacción al HCl. (muestra 5)

Interpretación de los análisis físicos y

químicos de las muestras

Las texturas se presentan muy variables en todo el perfil, siendo franco arenoso para los horizontes A1 y AC; arenoso para C1; areno francoso para C2 y C3; tiene muy baja CIC: 9.7, 5.6, 4.0, 5.0, 11.7 meq/100 gr de suelo conforme a la profundidad del

perfil. El porcentaje de saturación de bases en promedio es baja (17.5); el contenido de materia orgánica es de 0.82% para el horizonte A1 y para los demás es de 0.07% por lo tanto resulta ser muy pobre. El pH varía muy poco: de ligeramente ácido a neutro (de 6.2 a 7) conforme a la profundidad. La densidad aparente es muy uniforme teniendo un promedio de 1.42 gr/cc y un porcentaje de porosidad de 34.23 por lo que el movimiento del agua y aire no es muy bueno. El suelo tiene una baja fertilidad.

Este perfil al igual que los demás del Cerro resultaron ser Regosol distríco debido a que tienen un bajo porcentaje de saturación de bases.

4.1.3. Descripción del perfil No. 7

UNIDAD DE SUELOS: Regosol distríco

FECHA DE OBSERVACION: 16 de noviembre de 1985

UBICACION: Pendiente media

ALTITUD: 1470 msnm

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en cresta (escarpe)
- Forma del terreno circundante: colinado

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Moderadamente escarpado (15-20%)

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con moderada vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados con lluvias en verano (835.7 mm de pp media anual) y lluvias invernales menores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como riolita, pómez y tezontle. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Imperfectamente drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Húmedo por debajo de los 80 cm.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO:

- Pedregosidad superficial: muy pedregoso
- Afloramiento rocoso: moderadamente pedregoso

EROSION: Severa erosión hídrica laminar, en surcos y cárcavas.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Pastoreo y tala de árboles para combustible.

Morfología del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0-2	Color café oliva (2.5Y 4/4) en húmedo y gris cafésoso claro (2.5Y 8/2) en seco. Abundante material orgánico en descomposición (no se tomó muestra)
C1	2-80	Color gris cafésoso claro (10YR 6/2) en húmedo y blanco (10YR 8/1) en seco. Franco arenoso con pocos fragmentos rocosos y minerales no alterados (riolita y pómez). Estructura granular mediana, fina; ligeramente adherente, no plástico, muy friable en húmedo y suelto en seco; débilmente cementado. Muchos poros finos. Pocas raíces finas. Límite brusco plano. Nula reacción al HCl. Existe una capa discontinua de grava de los 72 a 80 cm de profundidad que gradualmente se divide en dos partes haciéndose cada vez mas delgadas. (muestra 1)
C2	80-200	Color rojo (2.5YR 3.5/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR 5/8) en seco con frecuentes manchas blancas pequeñas. Franco arenoso muy fino. Estructura migajosa; adherente, plástico, friable en húmedo y blando en seco. Débilmente cementado; frecuentes poros medianos. Muy pocas raíces medianas.

Nula reacción al HCl. Se presenta una capa discontinua amarillosa de textura gruesa, no cementada (entre los 80 y 100 cm de profundidad). (muestra 2)

Interpretación de los análisis físicos y químicos de las muestras

Todo el perfil posee textura franco arenosa. Tiene una CIC siendo de 4 meq/100 gr de suelo para el horizonte C1 y 11.9 para el C2. El porcentaje de saturación de bases es de 28 en promedio. El contenido de materia orgánica es de 0.07% en todo el perfil por lo que se considera que es muy pobre. El pH es ligeramente ácido para el horizonte C1 (6.8) y ligeramente alcalino para C2 (7.5). No hay mucha variación en la densidad aparente, teniendo un promedio de 1.46 gr/cc. La fertilidad es muy baja.

Se presenta un cambio de color muy brusco en el horizonte C2 debido a que hubo una primera deposición volcánica constituida por tezontle principalmente de color rojo y cubrió gran parte del área de estudio y posteriormente otra de materiales mas claros (toba, pómez y riolita) a partir del cual se comenzó a formar el suelo.

4.1.4. Descripción del perfil No. 8

UNIDAD DE SUELOS: Regosol diétrico

FECHA DE OBSERVACION: 19 de noviembre de 1985

UBICACION: Pendiente inferior

ALTITUD: 1460 msnm

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente cóncava
- Forma del terreno circundante ondulado.

FENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Suavemente inclinado (3%)

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con poca vegetación secundaria. Vida silvestre

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y con lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo está formado por material de arrastre de las laderas del Cerro en combinación con el material original del lugar (toba, pómez y tezontle).

DRENAJE: Moderadamente bien drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Húmedo en su totalidad.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO: Es pedregoso y rocoso respectivamente.

EROSION: Ligera erosión hídrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Pastoreo y tala de árboles para combustible.

Horizonte	Profundidad (cm)	Morfología del perfil
		Descripción
Ao	0-2	Presencia de material orgánico ligeramente descompuesto.
A1	2-20	Color café rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo, y café (7.5YR 3/4). Franco con poca grava sin alterar (tezontle). Estructura migajosa, ligeramente adherente, no plástico y friable en húmedo. Muchos poros finos y medianos. Límite difuso ondulado. Nula reacción al HCl. (muestra 1)
AC	20-200	Color café rojizo oscuro (5YR 3/4) combinado con rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR 4/7) en seco. Franco arenoso con poca grava sin alterar (tezontle). Estructura migajosa; ligeramente adherente, no plástico y friable en húmedo. Muchos

poros finos y medianos; abundantes raíces finas y medianas. Nula reacción al HCl. (muestras de la 2 a la 6)

Interpretación de los análisis físicos y químicos de las muestras

El perfil presenta una textura franca en el horizonte A1 y franco arenoso combinado con arenoso francoso en el AC. La CIC en todos los horizontes no es muy variable, teniendo un promedio de 11.7 meq/100 gr de suelo y es considerada como muy baja. El porcentaje de saturación de bases también es muy baja, siendo de 18.52 en promedio. La materia orgánica en el horizonte A1 es de 2.82% (medio), y para AC es de 0.76% (muy pobre), el pH es ligeramente ácido aumentando gradualmente conforme a la profundidad del perfil (de 6.2 a 6.5). La densidad aparente varía muy poco, reportándose valores de 1.18 gr/cc para A1 y 1.28 gr/cc para AC; con una porosidad de 46.5, lo que indica que existe un buen movimiento de agua y aire en todo el perfil. Su fertilidad es media.

4.2. Descripción de la catena sur

4.2.1. Descripción del muestreo No. 4

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 7 de diciembre de 1985.

UBICACION: Pendiente superior.

ALTITUD: 1530 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en cresta.
- Forma del terreno circundante: colinado escarpado.

PENDIENTE: Escarpado (26-27%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Abundante vegetación arbustiva.
Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano y lluvias invernales inferiores al 5% anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como tezontle, pómez toba y riolita.

DRENAJE: Imperfectamente drenado.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTOS ROCOSOS:
Excesivamente pedregoso y rocoso.

EROSION: Moderada erosión hidrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Interpretación de los análisis físicos y
químicos de la muestra

El suelo presenta color café rojizo oscuro (2.5YR 3/4) en húmedo y rojo oscuro (2.5YR 3/6) en seco. Textura franco arenosa. Estructura migajosa. La densidad aparente es de 1.33 gr/cc, y presenta una porosidad de 42.61% lo que implica un drenaje aceptable. Su CIC es muy baja (19.8 meq/100 gr de suelo) y un porcentaje de saturación de bases de 14.75. El contenido de materia orgánica es media (2.76%) y tiene una fertilidad media. El pH es ligeramente ácido (6.2). La mayor limitante para el buen desarrollo de la vegetación en este sitio es la pedregosidad y la pendiente.

4.2.2. Descripción del muestreo No. 3

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 7 de diciembre de 1985.

UBICACION: Pendiente media.

ALTITUD: 1490 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente convexa (en una cresta).
- Forma del terreno circundante: colinado, moderadamente escarpado.

PENDIENTE: Escarpado (17-18%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Abundante vegetación arbustiva.
Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como pómez, riolita, toba y tezontle principalmente.

DRENAJE: Imperfectamente drenado.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO:

- Pedregosidad superficial: excesivamente pedregoso.
- Afloramiento rocoso: muy rocoso.

EROSION: Moderada erosión hídrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Interpretación de los análisis físicos y
químicos de la muestra

El suelo presenta un color café rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo y café rojizo (5YR 4/4) en seco. Textura franco arenosa. Estructura migajosa. La densidad aparente es de 1.16 gr/cc y presenta una porosidad de 45.12% lo que indica que hay un drenaje regular. La CIC es de 33.13 meq/100 gr de suelo y un porcentaje de saturación de bases de 22.16, siendo muy bajo el valor. Es muy rico en materia orgánica (5.45%). El pH es de 6.3 (ligeramente ácido) y su fertilidad es media.

4.2.3. Descripción del muestreo No.2

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 7 de diciembre de 1985.

UBICACION: Pendiente inferior.

ALTITUD: 1430 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente convexa.
- Forma del terreno circundante: fuertemente ondulado.

PENDIENTE: Inclinado (9%)

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque abierto de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 19.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias de verano (pp media anual de 635.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del material volcánico

como riolita, pómez, toba y basalto. Su formación es in situ.

DRENAJE: Algo excesivamente drenado.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO:

- Pedregosidad superficial: terreno ripioso.
- Afloramiento rocoso: extremadamente rocoso.

EROSION: Severa erosión hídrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Interpretación de los análisis físicos y químicos de la muestra

Este suelo presenta un color café amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo y café pálido (10YR 6/3) en seco. Textura franco arenosa. Sin estructura. La densidad aparente es de 1.38 gr/cc con un porcentaje de porosidad de 42.1 lo que indica que hay un drenaje normal. La DIC es muy baja, siendo de 7.8 meq/100 gr de suelo, el porcentaje de saturación de bases es de 20.68 y también es muy bajo. Es pobre en materia orgánica (1.65%), el pH es de 6.0 (ligeramente ácido). Su fertilidad es muy baja.

4.3. Descripción de la catena este

4.3.1. Descripción del muestreo No. 1

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 31 de octubre de 1985.

UBICACION: Cima.

ALTITUD: 1510 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en cumbre.

- Forma del terreno circundante colinado.

PENDIENTE: Inclinado (6-13%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centigrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: Se origina del intemperismo de riolita, pómez y toba. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Algo excesivamente drenado.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTOS ROCOSOS: Moderadamente pedregoso y rocoso respectivamente.

EROSION: Moderada erosión hídrica laminar en todas direcciones.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Interpretación de los análisis físicos y
químicos de la muestra

El suelo tiene un color café oscuro (10YR 3/2) en húmedo y café grisáceo (10YR 5/2.5) en seco. Textura franco arenosa. Estructura migajosa. La densidad aparente es de 1.4 gr/cc con un porcentaje de porosidad de 32.34 (baja). Su CIC es de 17.8 meq/100 gr de suelo, y el porcentaje de saturación de bases es de 10.37 (bajo), también su fertilidad es baja, contiene 6.3% de materia orgánica por lo que se considera muy rico. No hay reacción al HCl. Su pH es de 6.3 (ligeramente ácido).

4.3.2. Descripción del perfil No. 4

UNIDAD DE SUELOS: Regosol distico.

FECHA DE OBSERVACION: 21 de noviembre de 1985.

UBICACION: Pendiente superior.

ALTITUD: 1470 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente cóncava.
- Forma del terreno circundante: colinado.

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Escarpado (25%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Bosque natural abierto de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centigrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo del material volcánico como riolita, pómez, toba y basalto. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Moderadamente bien drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Seco en su totalidad.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO: Para ambos es terreno ripioso.

EROSION: Severa erosión hídrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Morfología del perfil		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ao	0-2	Está compuesto de residuos frescos y ligeramente descompuestos. (no se tomó muestra)
A1	2-117	Color café rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo y café rojizo claro (5YR 6/3) en seco. Franco arenoso con abundantes piedras y pedregones (riolita). Estructura migajosa; ligeramente adherente, ligeramente plástico; muy friable en húmedo y ligeramente duro en seco. Frecuentes poros muy finos. Muchas raíces finas y medianas. Nula reacción al HCl. (muestras 1 y 2)

Interpretación de los análisis físicos y químicos de las muestras.

El perfil tiene una textura franco arenosa, con abundantes piedras y pedregones. Presenta una baja capacidad de intercambio catiónico (11 meq/100 gr de suelo) y un porcentaje de saturación de bases de 27 en promedio. El contenido de materia orgánica es muy bajo tendiendo un promedio de 0.54%. El pH es ligeramente ácido (6.3). La densidad aparente es de 1.36 gr/cc y el porcentaje de porosidad es de 41.5 por lo que se considera que tiene una buena permeabilidad; es de baja fertilidad.

4.3.3. Descripción del perfil No. 3

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 13 de noviembre de 1985.

UBICACION: Pendiente media.

ALTITUD: 1450 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente convexa.
- Forma del terreno circundante: colinado.

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Moderadamente escarpado.

(23%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Abundante vegetación secundaria y escasos Pinus michoacana y Quercus muy plagados. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centigrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de material volcánico como riolita y pómez principalmente.

DRENAJE: Algo excesivamente drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Húmedo por debajo de los 93 cm

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO: Es pedregoso y rocoso respectivamente.

EROSION: Severa erosión hídrica laminar hacia el frente y costados.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Tala de árboles para combustible y pastoreo.

Morfología del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	0-4	Color café oscuro (10YR 3/2) en húmedo y café grisáceo (10YR 5/10) en seco. Franco arenoso con mucha grava, estructura migajosa, no adherente, ligeramente plástico, firme en húmedo y ligeramente duro en seco. Muchos poros medianos vesiculares; muy abundantes raíces muy finas; límite brusco, plano. Nula reacción al HCl. Escaso material en descomposición (no se tomó muestra).
AC	4-40	Color café amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y café muy pálido (10YR 7.5/3) en seco. Franco arenoso con mucha grava no alterada (pómez y riolita); sin estructura no adherente, no plástico, suelto en

		húmedo y en seco; frecuentes poros medianos; abundantes raíces finas, límite neto plano. Nula reacción al HCl. Hay madera petrificada a partir de los 20 cm de profundidad. (muestra 1)
C1	40-93	Color café pálido (10YR 6/3.5) en húmedo, mezclado con gris claro (10YR 7/2); y café pálido (10YR 6/3) en seco. Areno francoso con dominancia de grava no alterada; sin estructura; no adherente, no plástico suelto en húmedo y en seco. Muchos poros muy grandes, pocas raíces muy finas; límite brusco plano. Nula reacción al HCl. (muestra 2)
C2	93-124	Color café grisáceo claro (2.5Y 5.5/2) en húmedo y gris claro (2.5Y 7/2) en seco. Arenoso grueso con abundante grava sin alterar. Sin estructura; no adherente, no plástico y suelto en húmedo. Frecuentes poros medianos, muy pocas raíces finas; límite brusco plano. Nula reacción al HCl. (muestra 3)
C3	124-190	Color café pálido (10YR 6/3) en húmedo y café rojizo claro (10YR 6/3) en seco, mezclado con gris claro (10YR 7/1). Franco arenoso fino. Estructura migajosa; no adherente; ligeramente plástico y friable en húmedo. Pocos poros finos; muy pocas raíces finas. Nula reacción al HCl. (muestra 4).

Interpretación de los análisis físicos y químicos de las muestras

La textura que presenta el perfil es variable siendo franco arenoso, areno francoso, arenoso, y franco arenoso conforme a la profundidad del perfil. La DIC en todo el perfil es muy baja teniendo un promedio de 6.9 meq/100 gr de suelo, reportándose la mayor de 10.1 en el horizonte AC. El contenido de materia orgánica en el horizonte AC es de 2.13% (medio), y disminuye en las demás capas a un promedio de 0.09% muy pobre. El pH es ligeramente ácido, siendo el valor de 6.7 en promedio. En general la fertilidad en todo el perfil es baja. La densidad aparente es mayor en el

horizonte superior, siendo de 1.9 y disminuye en las capas mas profundas a un promedio de 1.42 gr/cc por lo tanto tiene un menor porcentaje de porosidad en el horizonte AC, siendo de 11.8, un promedio de 31.12% en las capas inferiores, por lo que se concluye que tiene una predominancia de macroporos ya que se manifiesta un movimiento bastante rápido del aire y del agua. Se reporta un porcentaje de saturación de bases muy bajo, teniendo un promedio de 19.

4.3.4. Descripción del perfil No. 2

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 25 de noviembre de 1985.

UBICACION: Pendiente inferior.

ALTITUD: 1430 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en pendiente cóncava.
- Forma del terreno circundante: fuertemente ondulado.

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Moderadamente escarpado (25%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Al tiempo de la observación se encontraba cubierto de escasos pastos y de vegetación secundaria. Vida silvestre.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centigrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo del material volcánico como riolita, pómez, toba, tezontle y basalto.

Su modo de formación es in situ, un poco alterado por las deposiciones del material de las partes superiores del Cerro.

DRENAJE: Bien drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Perfil seco en su totalidad.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO:

- Pedregosidad superficial: excesivamente pedregoso.
- Afloramiento rocoso: muy rocoso.

EROSION: Moderada erosión hidrica laminar.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIAL HUMANA: Tala de árboles y pastoreo.

Horizonte	Profundidad (cm)	Morfología del perfil	
		Descripción	
A1	0-11	Color café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, y café grisáceo (10YR 5/2.5) en seco. Franco arenoso con frecuentes fragmentos rocosos ligeramente intemperizados; estructura migajosa, ligeramente plástico, friable en húmedo y blando en seco. Muchos poros finos y medianos; comunes raíces finas; límite difuso ondulado. Nula reacción al HCl. (muestra 1)	
AC	11-90	Color café amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, y café (10YR 5/3) en seco. Franco arenoso con mucha grava, piedra y pedregon sin alterar, estructura migajosa, ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable en húmedo y ligeramente duro en seco. Muchos poros finos. Límite difuso ondulado. Nula reacción al HCl. (muestra 2)	
C	90-140	Color café amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y café pálido (10YR 7/3) en seco. Franco arenoso con mucha grava, piedra y pedregon sin alterar. Estructura migajosa; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muchos poros finos; comunes raíces finas. Nula reacción al HCl. (muestra 3).	

Interpretación de los análisis físicos y
químicos de las muestras

Todo el perfil posee uniforme textura, resultando ser franco arenosa. La CIC total en general es muy baja, siendo mayor en el horizonte superficial (14.9 meq/100 gr de suelo) disminuyendo a 10.5 y 11.1 en los horizontes AC y C respectivamente. El contenido de materia orgánica en el horizonte A1 es de 3.5% (rico), disminuyendo a 0.82 en el horizonte AC y a 0.7 en el horizonte C. El pH es ligeramente ácido y aumenta gradualmente conforme a la profundidad del perfil (6.0-6.8). La fertilidad es media para todo el perfil. Existe una ligera variación en la densidad aparente, y va aumentando gradualmente conforme a la profundidad (1.14; 1.32; 1.43 gr/cc respectivamente) del perfil; por lo tanto se deduce que el suelo tiene un buen drenaje, además tiene un 50% de porosidad en el horizonte superficial, disminuyendo con la profundidad a 43% para AC y 38.6 para C, por lo que se considera que tiene buena permeabilidad. Se reporta un porcentaje de saturación de bases muy bajo, siendo de 12.2 para el horizonte A1; 23.6 para AC, y 21 para C. En general para la mayor limitante para una buena producción es la pedregosidad que existe en la superficie del suelo y a través de todo el perfil.

4.4. Descripción del distrito 1

4.4.1. Descripción del perfil 1

UNIDAD DE SUELOS: Regosol districo.

FECHA DE OBSERVACION: 7 de diciembre de 1985.

UBICACION: Distrito No. 1.

ALTITUD: 1510 msnm.

FORMA DEL TERRENO:

- Posición fisiográfica en planicie, cerca de una cárcava profunda.
- Forma del terreno circundante: casi plano.

PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO: Casi llano (1-2%).

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA: Al tiempo de la observación el terreno se encontraba cubierto de escasos pastos. En 1983 fué la última cosecha de maíz, actualmente sólo se utiliza como agostadero.

CLIMA: Templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% de la anual.

MATERIAL ORIGINARIO: El suelo se origina del intemperismo de riolita, pómez y toba. Su modo de formación es in situ.

DRENAJE: Bien drenado.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL PERFIL: Húmedo por debajo de los 100 cm, y desconocida la profundidad del manto freático.

PRESENCIA DE PIEDRAS EN LA SUPERFICIE O AFLORAMIENTO ROCOSO: Ninguno.

EROSION: Ninguna visible, pero hay erosión severa en campo adyacente.

PRESENCIA DE SALES O ALCALIS: Ninguna.

INFLUENCIA HUMANA: Muy ligera, confinada a la capa arable.

Morfología del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	0-27	Color café oscuro (10YR 4/3) en húmedo y café pálido (10YR 6/3) en seco. Franco arenoso con poca grava; estructura migajosa;

		ligeramente adherente; plástico, friable en húmedo, blando en seco; pocos poros finos y medianos; pocas raíces finas; límite brusco plano. Nula reacción al HCl. (muestra 1)
AC	27-57	Color café amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y amarillo cafésoso (10YR 6/6) en seco. Franco arenoso con poca grava; estructura migajosa; no adherente, plástico, friable en húmedo y ligeramente duro en seco; pocos poros medianos vesiculares, pocas raíces finas; el límite difuso irregular. Nula reacción al HCl. Presencia de un lente gravoso irregular entre los 47 y los 57 cm. (muestra 2)
C1	57-100	Color café amarillento claro (10YR 2/4) húmedo y blanco (10YR 8/2) en seco. Arenoso grueso con grava, con pocos fragmentos rocosos sin alterar; sin estructura; ligeramente adherente, plástico, muy friable en húmedo y suelto en seco, muchos poros finos y medianos, comunes raíces finas y muy finas; límite brusco plano. Nula reacción al HCl. (muestra 3)
C2	100-200	Color café pálido (10YR 5.5/3) en húmedo blanco (10YR 6.5/3) en seco. Franco arenoso con dominantes fragmentos rocosos y minerales. Sin estructura; no adherente, no plástico, y suelto en húmedo. Muchos poros gruesos, muy pocas raíces finas. Límite brusco plano. Nula reacción al HCl. (muestra 4). Presenta una capa cementada continua de color grisáceo, de los 175 a los 180 cm, no calcárea. Se encontró gallina ciega a una profundidad de 125 cm, y madera petrificada a partir de los 180 cm.

Interpretación de los análisis físicos y

químicos de las muestras

El suelo posee texturas franco arenosas y francosas a través de todo el perfil. La CIC es muy baja y fluctúa entre los 3 y los 9 meq/100 gr de suelo (disminuye de acuerdo con la profundidad del perfil). La materia orgánica es pobre en el horizonte Ap siendo de 1.1%, y es muy pobre para los demás horizontes ya que varía de 0.2% a 0.07%. El pH varía de ácido (4.2 y 4.3 en los

horizontes Ap y AC respectivamente) a ligeramente ácido en los siguientes dos horizontes (5.8-6.1). No hay mucha variación en la densidad aparente, ya que fluctúa entre 1.17 y 1.43 gr/cc; por lo tanto se deduce que este suelo tiene un buen drenaje, debido también a su porosidad que es de 41.5% en promedio de todo el perfil. El porcentaje de saturación de bases es muy baja, siendo de 6.3 para el horizonte Ap; 8.7 para el AC; 5.1 para C1; y 12.9 para C2. La fertilidad en los primeros dos horizontes es media, disminuyendo en los dos siguientes. Es muy susceptible a la erosión, en especial a la erosión laminar.

De acuerdo con los resultados obtenidos en éste perfil se deduce que también pertenece a un suelo Regosol districo, y no a Feozem háplico como se especifica en el punto 2.5, ya que tiene características que son similares a los demás perfiles, variando solamente en el color, ya que es mas oscura, y es a causa de las labores de cultivo que se realizaban en esta área.

4.5 Características físicas de los suelos en los sitios de estudio

La profundidad en el horizonte A para todo el Cerro Sotol es muy heterogénea debido a la pedregosidad y sólo en las partes planas se presenta una mayor profundidad (perfil 1 y B).

La textura en todos los perfiles es homogénea, variando de franco, franco arenosos y arenosos, igualmente para la estructura, ya que se presenta como migajosa para los horizontes superiores y sin estructura para los inferiores combinada con migajosa. La consistencia en mojado es no adherente y ligeramente adherente

excepto el horizonte C2 del perfil 7 que si es adherente; los horizontes de los perfiles con exposición norte no son plásticos, mientras que los de exposición este son ligeramente plásticos. La consistencia en húmedo varia a friable, muy friable, suelto y firme en todos los perfiles; en seco varia a suelto, blando y ligeramente duro.

El color de los perfiles ubicados en las pendientes mas bajas tienden a ser rojos en contraste con los superiores que son de colores claros, esto se debe a que se presentó una deposición volcánica de pómez, riolita y toba principalmente sobre un material constituido por tezontle que es de color rojo.

Esto significa que son suelos jóvenes ya que no presentan un horizonte B además están muy erosionados por lo que el horizonte A es muy delgado. De acuerdo a la textura, estructura y consistencia son suelos muy permeables provocando que el agua se infiltre rápidamente a través del suelo llevándose los pocos nutrientes. Además por el color que presentan expresan una infertilidad en toda el área.

4.6. Evaluación del contenido de nutrientes en el suelo

NITROGENO: En todos los sitios de muestreo se presenta un bajo contenido de nitrógeno, debido a esto existe una reducción del tamaño del follaje y una clorosis.

FOSFORO: El fósforo contenido en toda el área de estudio no es suficiente para el sostén de una cubierta forestal ya que contiene 3 y 35 ppm por lo que se considera bajo y medio respectivamente

debido a ésta deficiencia el árbol presenta un desarrollo raquítico de la raíz y un follaje de color café rojizo.

POTASIO: El potasio total contenido en los sitios de muestreo es de 1586 ppm a 3233 ppm y se considera muy alto, y el potasio disponible para todos los perfiles es alto, cuando éste elemento es escaso se presenta una ligera clorosis ya que éste elemento tiene demasiadas funciones fisiológicas dentro de la planta de gran importancia. Con la deficiencia de éste elemento hay una disminución de la resistencia de la planta a las enfermedades.

CALCIO: El calcio total en el suelo es muy bajo (de 6.1 a 152 ppm) al igual que el disponible a las planta, ello dá por consecuencia que los brotes y las raíces no se desarrollen en longitud.

MAGNESIO: Las cantidades de magnesio total son suficientes para sostener una vegetación forestal (30.5 a 902 ppm) pero para los perfiles 3, 5, 6 y 7 el Mg disponible no es suficiente provocando que haya una deficiencia que se presenta como clorosis en las hojas mas bajas. Debido a que este elemento se encuentra en cantidades considerables en las semillas se concluye que ello es un factor limitante en la regeneración natural del área.

MANGANESO: El manganeso total varia de bajo a medio, siendo de 20.13 a 63.4 ppm respectivamente. Los valores más altos corresponden al perfil 8, lo que quiere decir que los demás sitios pueden presentar ligeras deficiencias de éste elemento como amarillamiento en los brotes y hojas jóvenes.

COBRE: El cobre total en todos los perfiles es variable, siendo bajo para los perfiles 2, 6, 7 y 8 y el muestreo 2; teniendo como

Promedio 1.18 ppm. El promedio para el perfil 1 es de 5.2 ppm; 20.9 ppm para el perfil 3; 3.4 para los perfiles 4,5 y muestreo 2; 26.84 para el muestreo 1 y 18.3 para el muestreo 4, por lo que se considera que la deficiencia de éste elemento es muy ligera.

FIERRO: El contenido total de Fe varía de 872.3 ppm a 4843 ppm por lo que deduce que éste elemento si existe en suficientes cantidades aunque no todo esté disponible, ya que sólo es necesario en mínimas cantidades para el buen desarrollo de las plantas.

SODIO: Se considera normal el contenido de sodio en el área de estudio, varía de 0 a 2.8%. Se desconoce la importancia de éste elemento en las funciones fisiológicas de las plantas y se admite que no es un elemento esencial en su nutrición.

NORTE

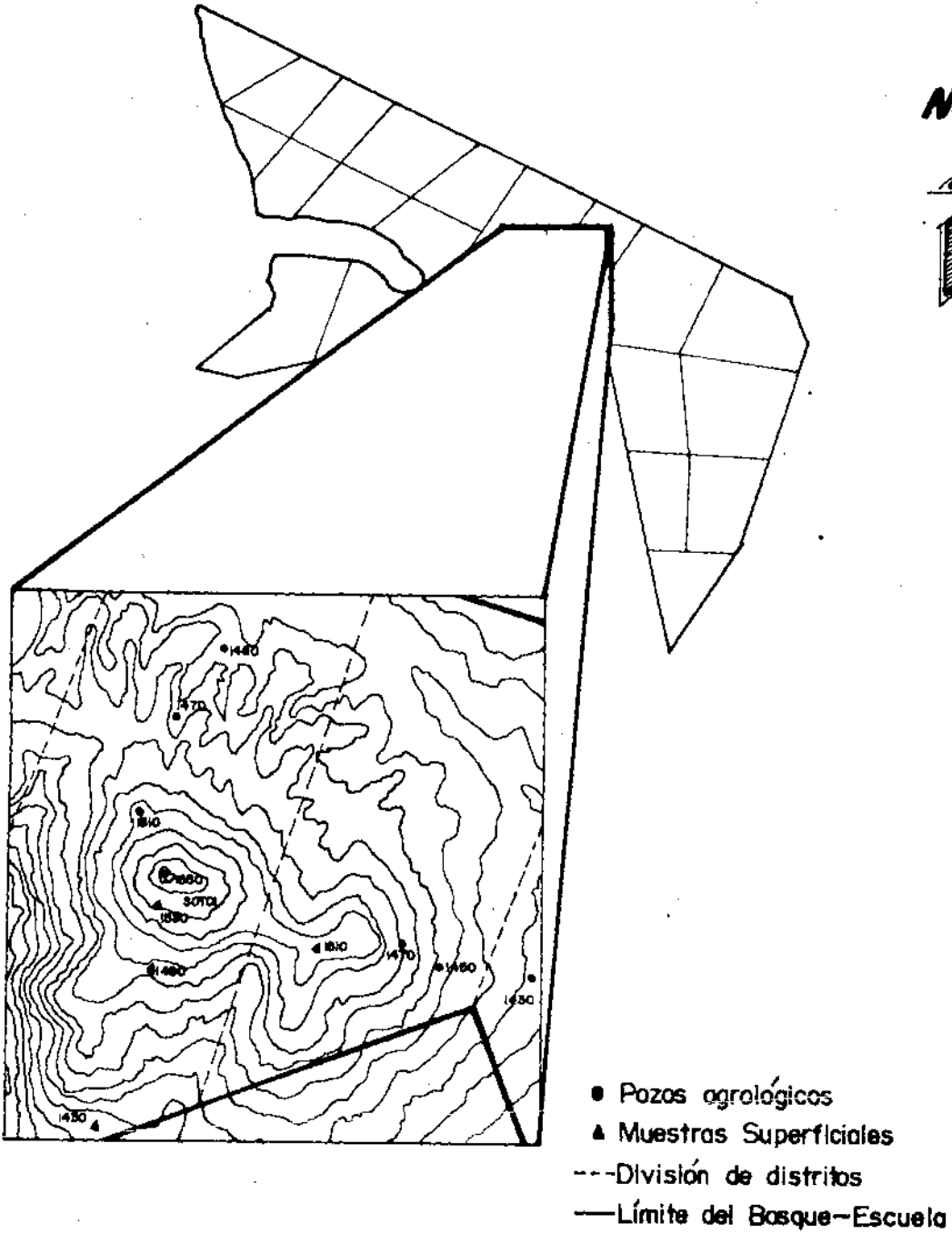


FIGURA 9

Ubicación de los pozos agrológicos y muestras superficiales en el norte, sur y este del cerro Soto. (esc. 1:5 000) reducción 65/65

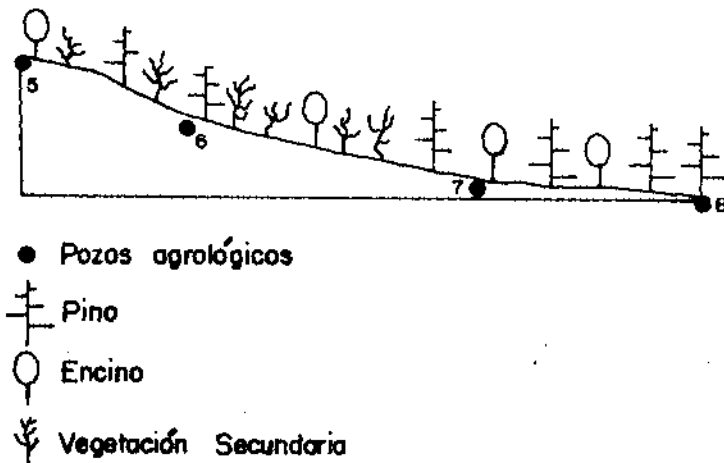


FIGURA 10

Perfil de la vegetación y ubicación de perfiles de la catena
 norte del cerro Sotol. Escala: 1:5000.

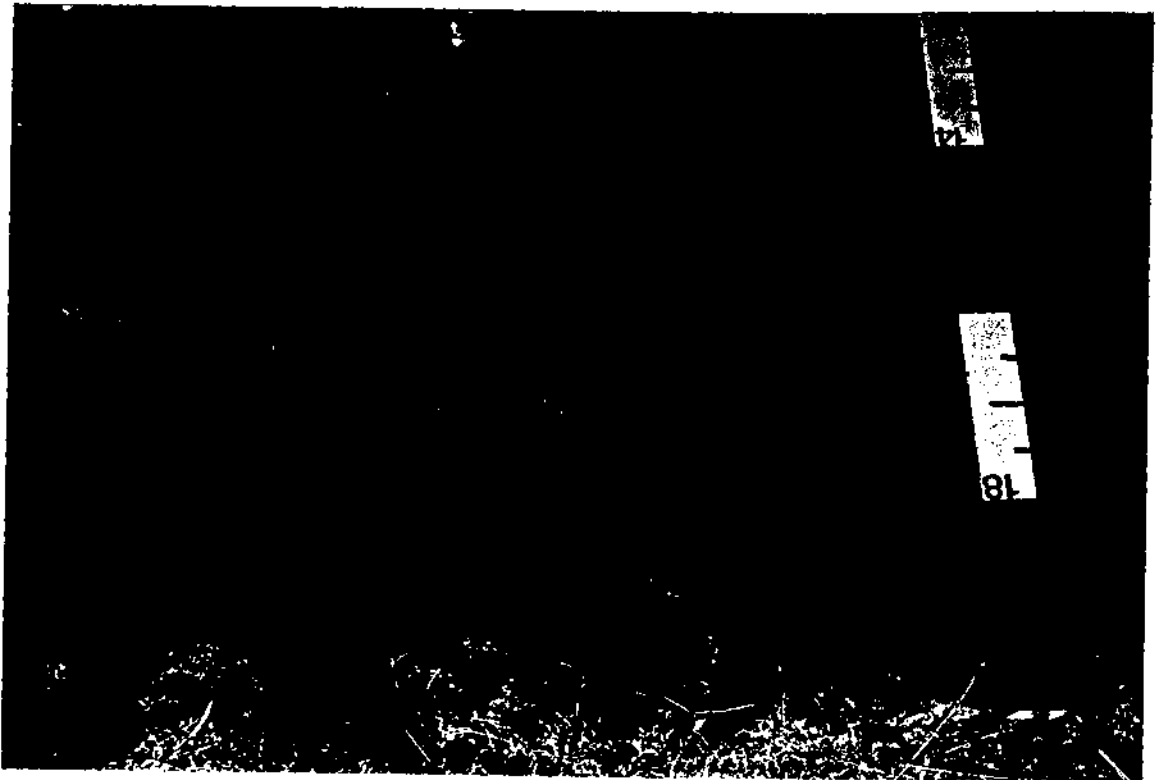


FIGURA 11
Características del perfil 5

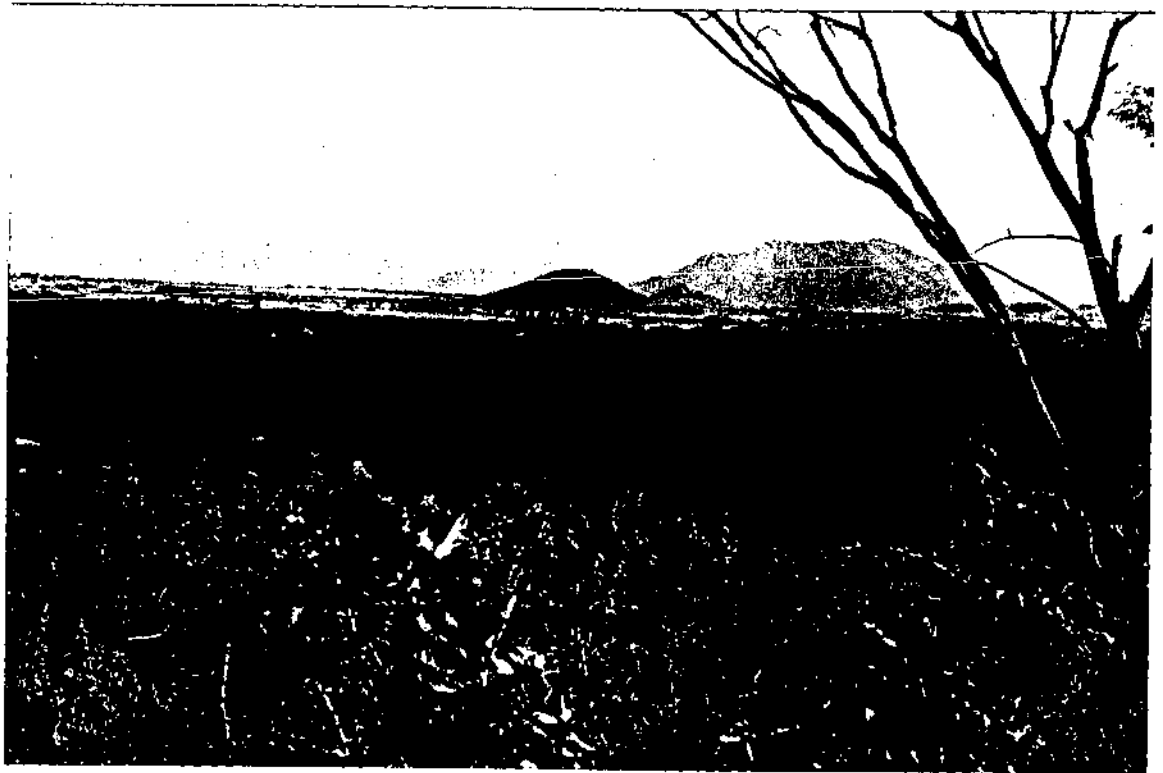


FIGURA 12
Vegetación en el perfil 5

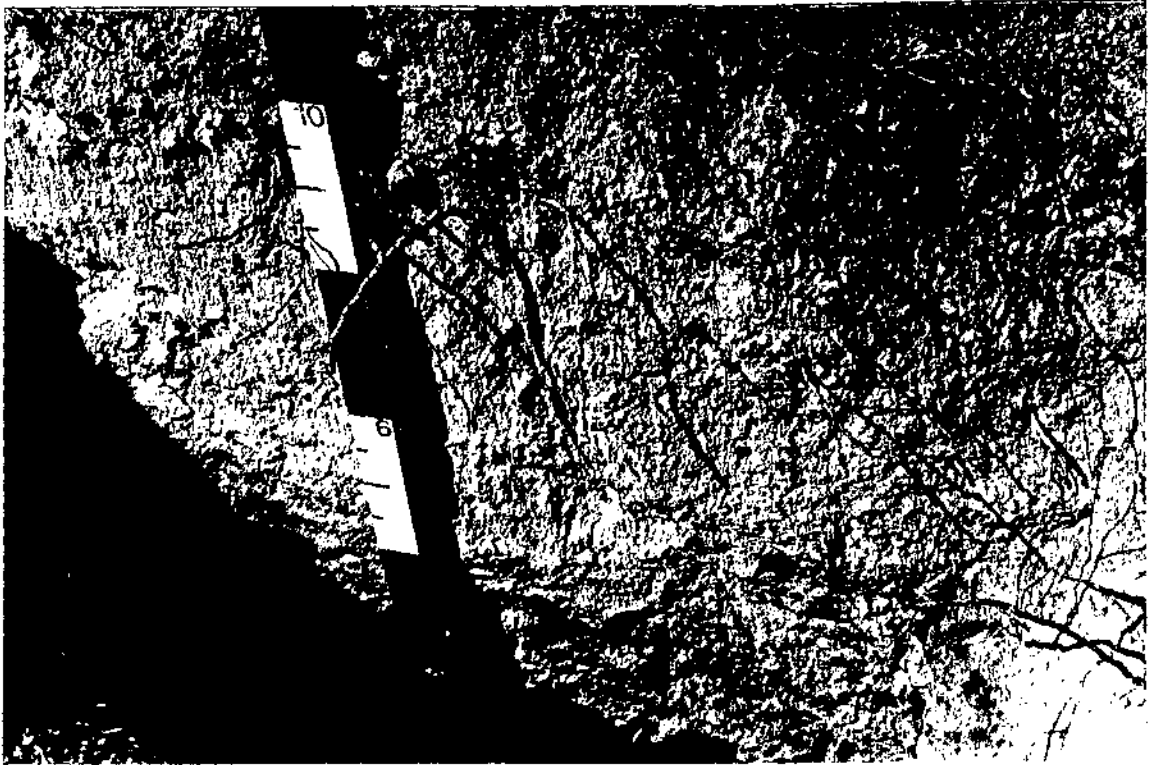


FIGURA 13
Características del perfil 6



FIGURA 14
Vegetación en el perfil 6

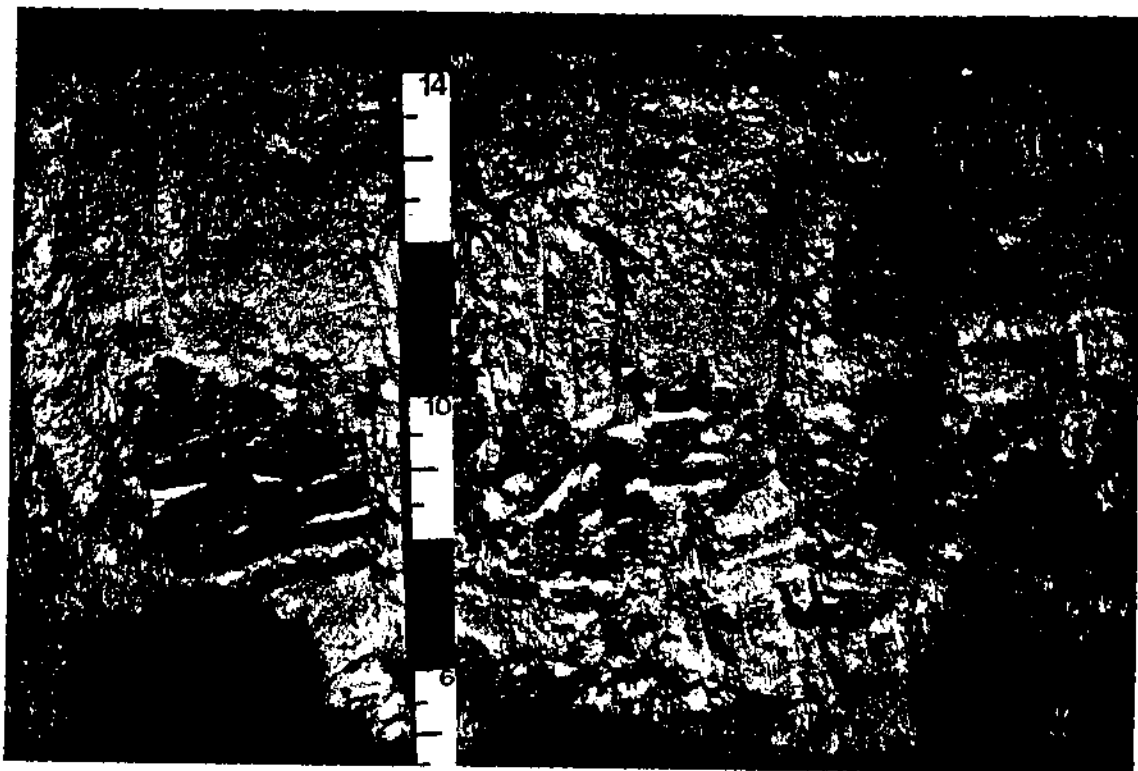


FIGURA 15
Características del perfil 7



FIGURA 16
Vegetación en el perfil 7

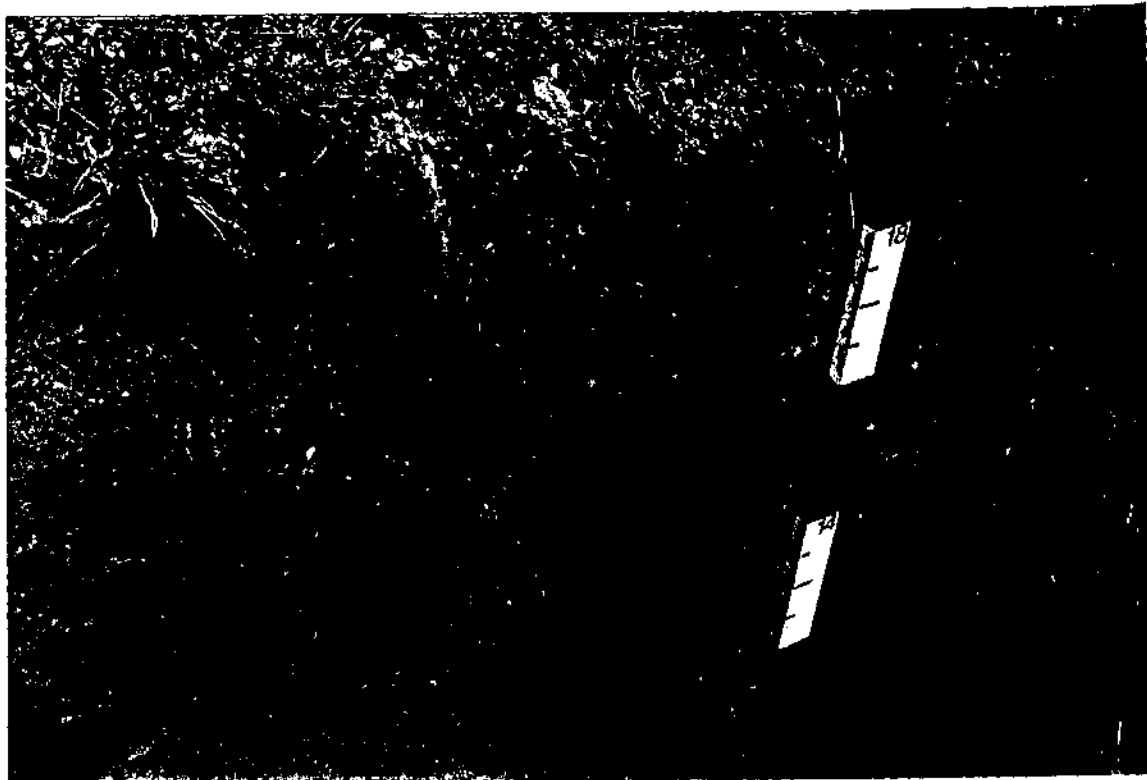


FIGURA 17
Características del perfil 8

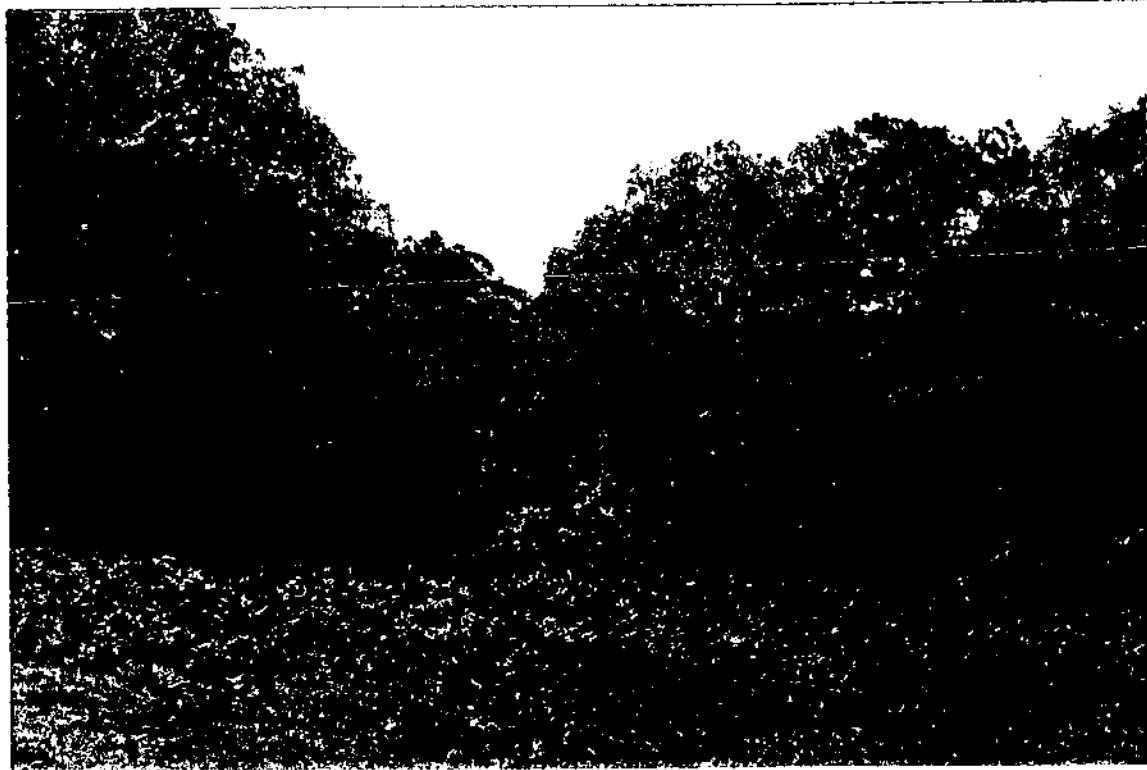


FIGURA 18
Vegetación en el perfil 8

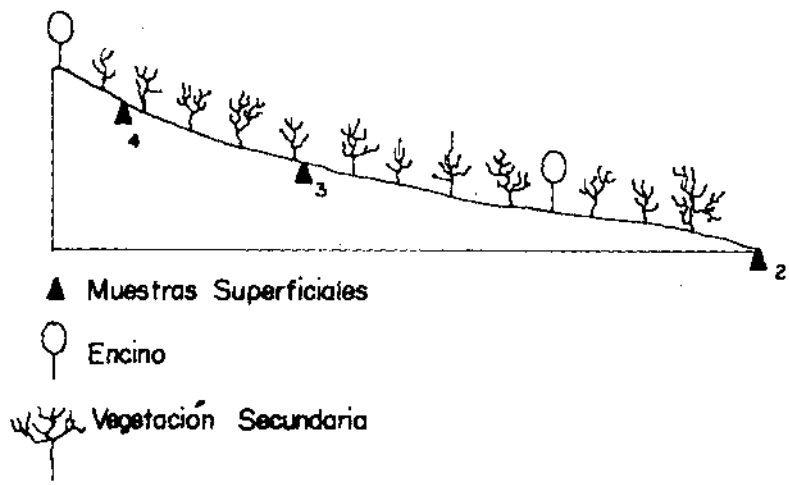


FIGURA 19

Perfil de la vegetación y ubicación de muestras superficiales de la catena sur del cerro Sotol. Escala: 1:5000



FIGURA 20
Vegetación en el muestreo 4



FIGURA 21
Vegetación en el muestreo 3



FIGURA 22
Vegetación en el muestreo 2



FIGURA 24
Vegetación en el muestreo 1

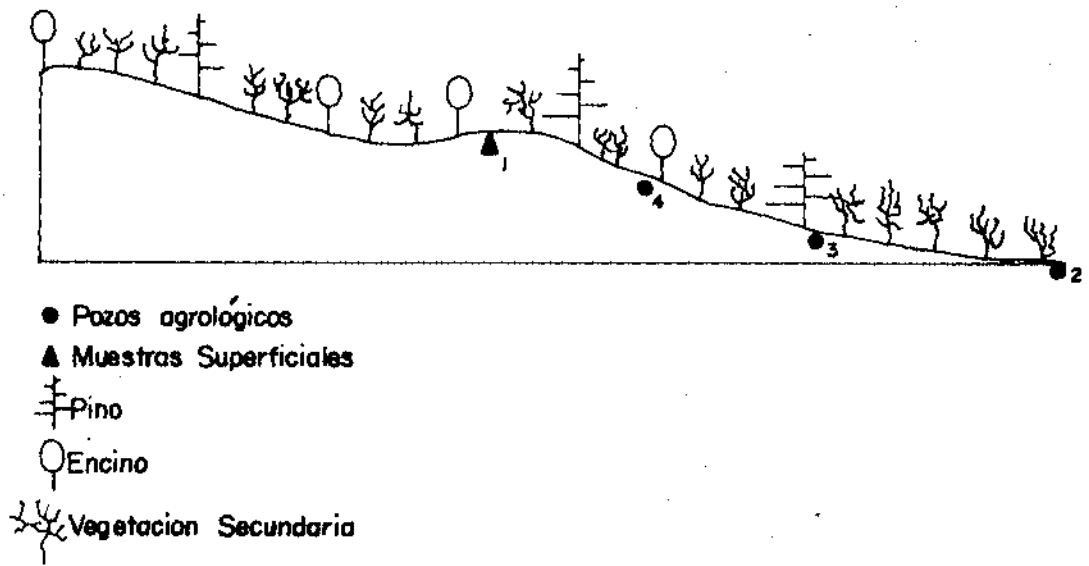


FIGURA 23

Perfil de la vegetación y ubicación de perfiles y muestreos superficiales de la catena este del cerro Sotol.
 Escala: 1:5000.



FIGURA 25
Características del perfil 4



FIGURA 26
Vegetación en el perfil 4

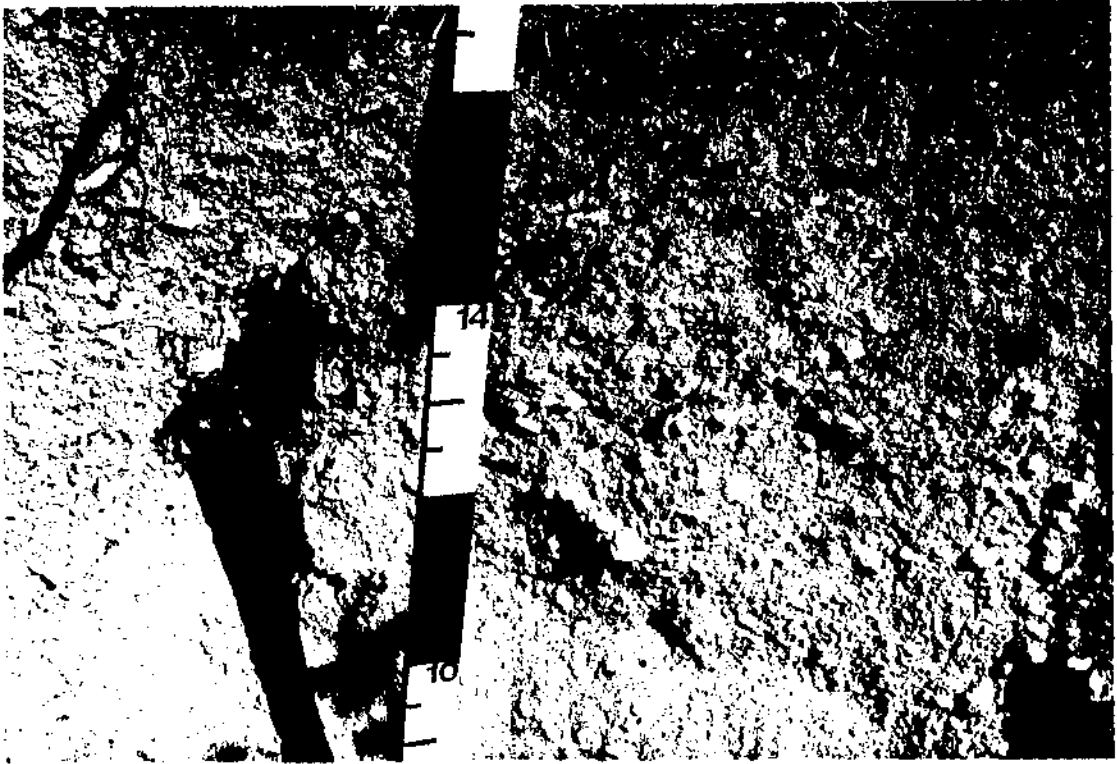


FIGURA 27
Características del perfil 3



FIGURA 28
Vegetación del perfil 3

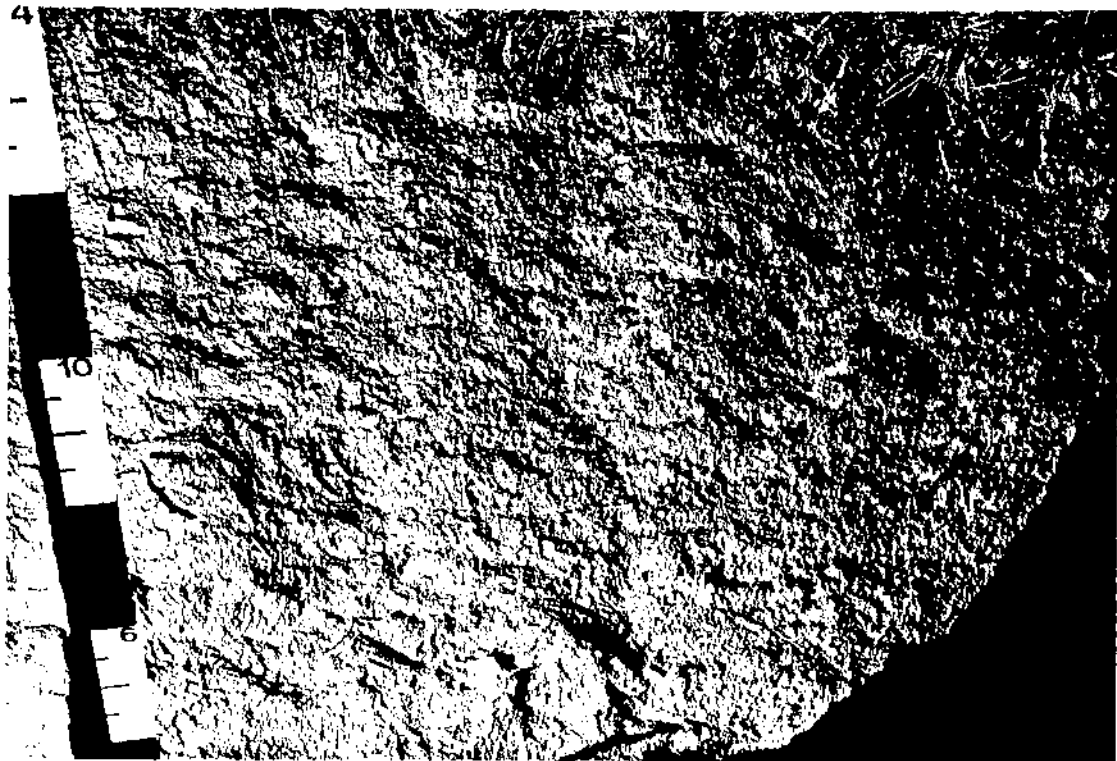


FIGURA 29
Características del perfil 2



FIGURA 30
Vegetación en el perfil 2

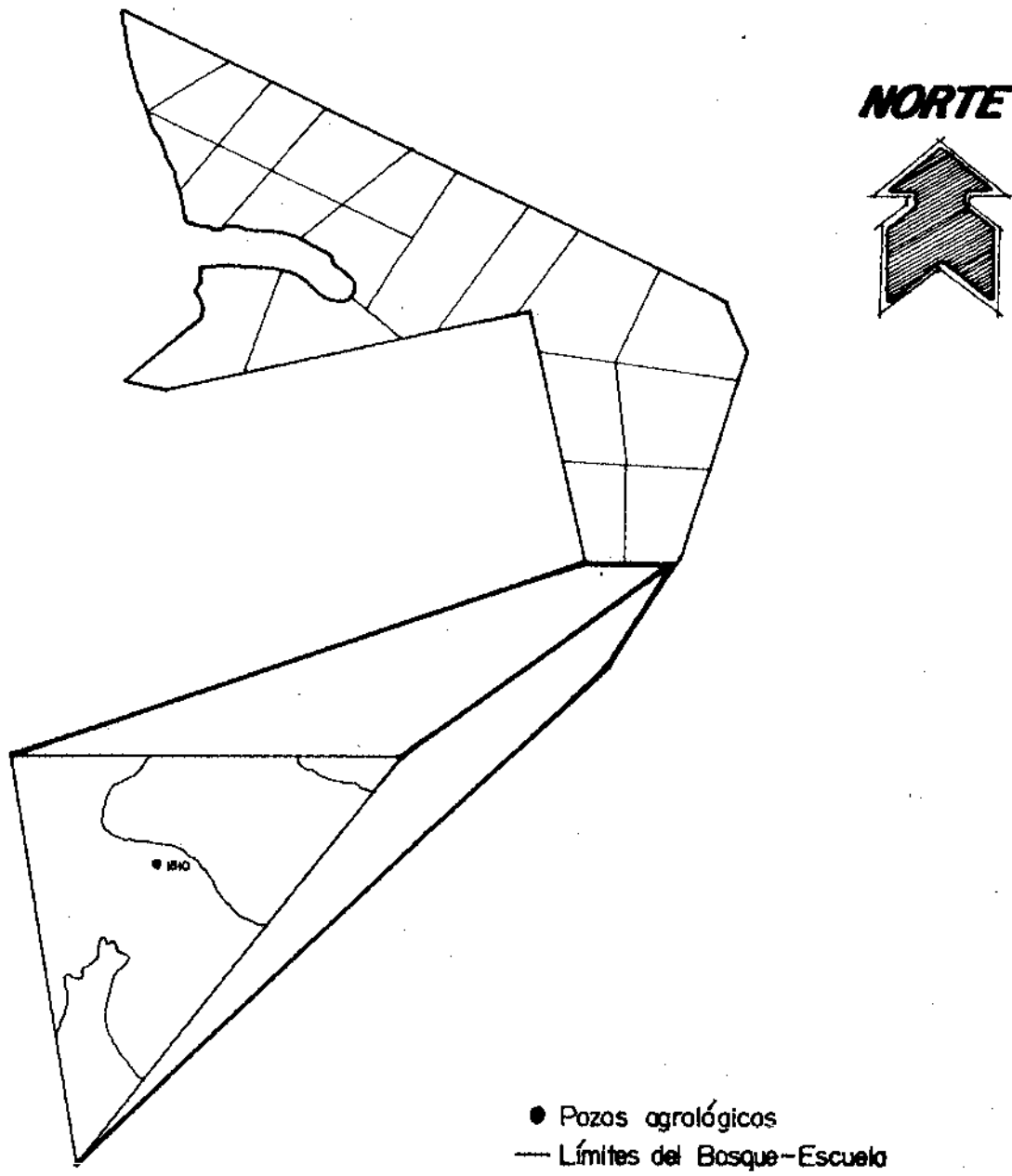


FIGURA 31

Ubicación del pozo agrológico en el Distrito No. 1 del Bosque-Escuela
(esc. 1:5 000) reducción 65/65.

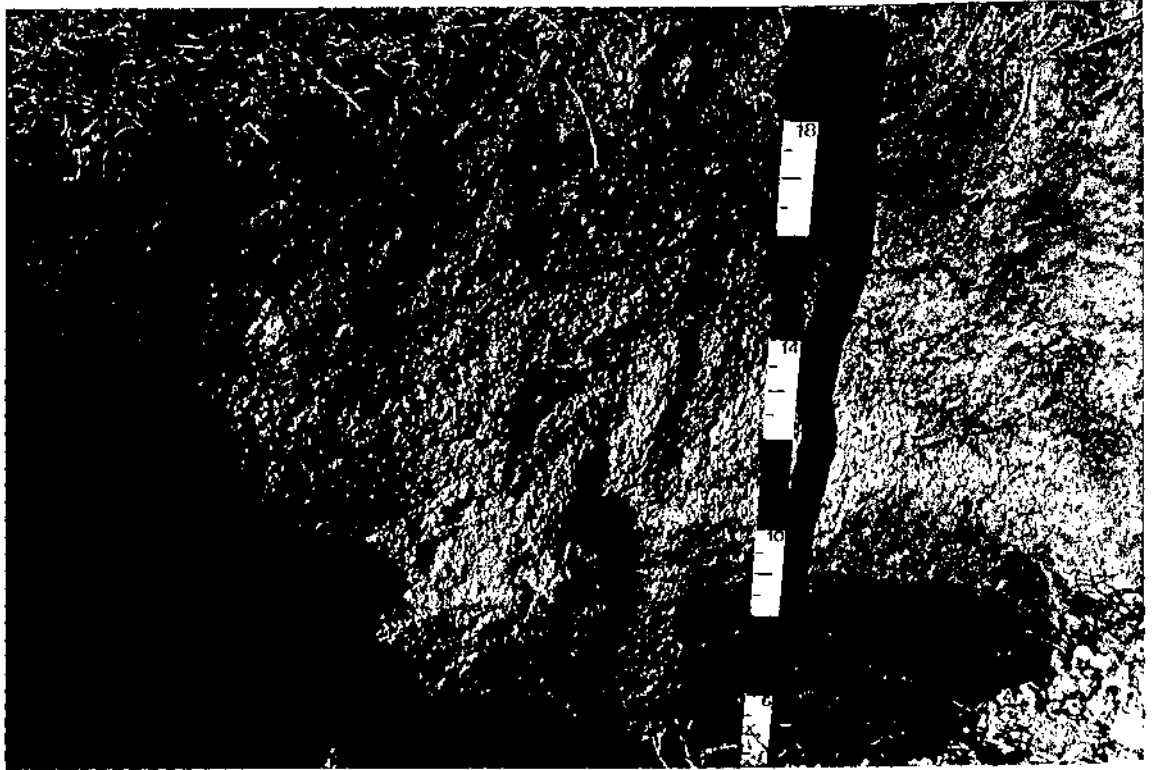


FIGURA 32
Características del perfil 1



FIGURA 33
Vegetación en el perfil 1

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Delimitación de Grupos de manejo

De acuerdo con la evaluación de los análisis físicos y químicos de las muestras de suelos, se hizo la representación de los Grupos de manejo como se muestra en las figuras 34 y 35, así mismo se propone manejo de suelo y especies recomendables para cada grupo.

5.1.1. Bosques productivos (I)

Dentro de éste grupo se encontraron: Bosques productivos con la plantación de árboles forestales (I.1); y Bosques productivos con total regeneración artificial (I.2)

El número de sitios para éste grupo es muy limitado; ello es debido principalmente a la topografía accidentada y a la pedregosidad del suelo que existe en la mayor parte del área de estudio.

Los sitios donde se localizaron éstos Grupos se encuentran en la pendiente baja con orientación norte del Cerro Sotol y en el Distrito 1.

Las condiciones para el grupo son:

- Pendiente Clase 1, 2 y 3 (0-13%)
- Profundidad de suelo >40 cm
- Pedregosidad Clase 0 y 1 (sin piedras y moderadamente pedregoso).
- Fertilidad media a rica
- Materia orgánica >2%

- Provisión de humedad: muy húmedo y húmedo

Especies recomendables:

Pinus leiophylla

Pinus michoacana

Pinus oocarpa

Pinus oocarpa Var. *microphila*

Casuarina equisetifolia

Eucalyptus camandulensis

Eucalyptus citriodora

Manejo de suelo:

En el establecimiento de plantaciones se requiere atención en la preparación del terreno para la obtención de una buena cosecha.

La preparación del terreno en éste Grupo de manejo se limita a eliminar la vegetación de arbustos y de hierbas para reducir la competencia; puede ser mecánica o manual. Esta práctica se debe hacer durante los primeros años después de la plantación.

En el establecimiento de la plantación es conveniente utilizar el sistema de "cepa común". Se recomienda fertilizar con 100 Kg de Nitrato de amonio por hectárea (NH_4NO_3) y 30 Kg de Superfosfato triple ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) por hectárea distribuido en cada cepa al momento de la plantación. Además es importante aplicar Sulfato de cobre (SO_4Cu) en aspersión foliar utilizando 250 gr/ha. Se recomienda aplicar el fertilizante durante 3 años continuos y observar el

comportamiento de la plantación, ya que ésta dosis está sujeta a comprobación debido a que no se tienen datos de demandas de nutrientes para especies forestales en México; y los datos que se utilizaron para llegar a ésta determinación fueron encontrados en la bibliografía No. 44 en la que se expone lo siguiente:

"Un contenido total de nitrógeno de 0.2% es adecuado para la mayoría de las especies arbóreas".

"Un contenido de P₂O₅ de 50 ppm es suficiente para la mayoría de los árboles forestales".

En la bibliografía No. 1 se explica que para las plantaciones forestales en Filipinas se han utilizado las combinaciones de 12-24-12, 14-14-14, 12-12-12 o tipos similares obteniendo buenos resultados.

Debido a la textura gruesa y al bajo porcentaje de saturación de bases es conveniente aplicar el fertilizante incorporado en compost o en residuos de cosechas, ya que ésta materia orgánica ayudará a la formación de agregados en el suelo, aumentará la capacidad de intercambio catiónico, y la capacidad para retener agua entre otras.

Sería de gran utilidad inocular con hongos micorrizicos ya que tienen una alta eficiencia en la acumulación de los iones de nutrientes y el agua en la rizósfera, por lo cual abastecen de nitrógeno a los árboles y principalmente de fósforo. También se incrementa la resistencia de los árboles a la sequía y a las condiciones adversas del suelo.

Algunas especies de hongos micorrizicos que se recomiendan porque además son comestibles (ref. 28)

Amanita rubescens

Boletus atkinsonianus

Boletus edulis

Boletus pinicola

Boletus regius

Cantharellus cibarius

Gomphydium rutilus

Laccaria laccata

Lactarius indigo

Pisolithus tinctorius

Russula allutaceae

Otras especies importantes:

Amanita alexandrii

Amanita cokeri

Amanita flavoconia

Amanita gemmata

Amanita magnivelaris

Amanita tuza

Amanita verna

Boletus flamans

Cantharellus cinnabarinus

Scleroderma areolatum

Scleroderma texense

Tilopylus felleus

Debido a los problemas que se presentan en las zona relacionados con el pastoreo es conveniente controlarlo mediante el cultivo de pastos en combinación con la plantación. Esta práctica se deberá comenzar algunos años después de que la plantación sea establecida. Las especies recomendables son:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Chloris gayana	Rhodes
Cenchrus ciliaris	Buffel
Lolium perenne	Rye grass

5.1.2. Bosques especiales (II)

Dentro de éste Grupo de manejo se encontró que podrían ser: Bosques con preponderancia de aprovechamiento secundario (50% del Área (II.1); fajas de protección contra incendios forestales(II.4); y fajas de protección contra erosión (II.5)

Las condiciones para el Grupo son:

- Pendiente Clase 3 y 4 (6-25%)
- Profundidad de suelo >40 cm
- Pedregosidad Clase 2 y 3 (pedregoso y muy pedregoso)
- Materia orgánica >1%
- Provisión de humedad: húmedo, semihúmedo y árido.

Especies recomendables:

Son recomendables para éste Grupo las especies con madera o frutos de valor económico o comestible; de crecimiento rápido; que tengan hojas perennes y un follaje denso; con un sistema radicular profundo y ramificado; que

permita el desarrollo del sotobosque; y que brinde alimento y abrigo a la fauna. Los sitios al que corresponde éste Grupo de manejo están localizados en la cima; pendiente superior y media con orientación norte; y pendiente baja y media con orientación este del Cerro Sotol. Las especies recomendables son:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
<i>Eucalipto citriodora</i>	Eucalipto
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
<i>Pithecollobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Populus nigra</i>	Alamo
<i>Prunus persica</i>	Durazno
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo
<i>Schinus molle</i>	Pirul
<i>Tubebuia rosea</i>	Palo de rosa

Manejo de suelo:

En éste tipo de terreno todas las labores deben ser manuales o animales, tanto la preparación del sitio como el mantenimiento.

Para la preparación del terreno es conveniente eliminar solamente la vegetación secundaria para reducir la competencia; también eliminar los árboles que estén enfermos y los que estén quemados y secos para evitar el peligro de

los incendios.

En el establecimiento de la plantación se podrán utilizar terrazas individuales u hoyos de plantación. Es recomendable aplicar materia orgánica al suelo en el momento de la plantación, ya que mejoraría su textura gruesa por lo que se tendría mayor retención de humedad, además aumentaría su capacidad de intercambio catiónico. Es conveniente hacer observaciones durante todo el periodo de crecimiento para determinar si es necesario aplicar fertilizante.

Se podrán realizar cada 5 o 10 m surcos de drenaje y absorción a curvas de nivel que aumenten la infiltración y disminuya la velocidad de escurrimiento de las aguas y así evitar la erosión.

Es muy importante proteger la plantación del pastoreo por lo menos durante los primeros años hasta que las plantas hayan alcanzado una altura suficiente. Después de éste tiempo se podrá poner pastos como *Cenchrus ciliaris* que se adapta muy bien en las superficies cerriles y pedregosas, además de que ayuda a retener la erosión, servirá como forraje. También los pastos *Pennisetum clandestinum*, *Paspalum notatum*, y *Pentarrhaphis polymorpha* servirán para la formación de suelo y para evitar la erosión.

5.1.3. Bosques protectores (III)

La meta para lograr determinado arbolado en éste grupo está orientada exclusivamente para la realización de funciones protectoras en las zonas de erosión. La ubicación

de este grupo de manejo está en los sitios escarpados del Cerro con afloramiento rocoso, localizados en la pendiente sur y oeste del Cerro, abarcando parte de la exposición este.

Las condiciones para el Grupo son:

- Pendiente Clase 4, 5 y 6 (> 25%)
- Profundidad del suelo < 40 cm
- Pedregosidad Clase 3-6 (muy pedregoso, excesivamente pedregoso y ripioso.)
- Materia orgánica < 1%
- Provisión de humedad: árido y muy árido

Especies recomendables:

Los árboles mejor adaptados para plantaciones en estos sitios severamente erosionados usualmente son especies nativas que son intolerantes a la sombra, pero que tienen un bajo requerimiento para agua y nutrientes. Estas especies deben tener un sistema de raíces fibrosas. Las especies recomendables para el grupo son:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Acacia farnesiana	Tepame
Acacia tomentosa	Tepame
Acacia morarasi	Tepame
Acacia pennatula	Huizache
Ailanthus altissima	Arbol de los cielos
Albizia lebbela	Guaje
Calliandra colothyreus	Tahuapillo
Eysenhardtia polystachya	Palo dulce

<i>Dalbergia siagoo</i>	Granadillo
<i>Opuntia</i> spp	Nopal
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cahuinga
<i>Pithecollobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite
<i>Prosopis alba</i>	Mezquite
<i>Tubebuia rosea</i>	Palo de rosa

Manejo de suelo:

El manejo en éste tipo de suelo debe estar enfocado al desarrollo de una cubierta vegetal que resista la erosión hasta que se estabilize el suelo; y ésta consiste en la plantación de leguminosas entre otras especies y de pastos nativos como son: *Paspalum notatum* (cabeza de burro), y *Pentarrhaphis polymorpha*; también se puede introducir el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Es conveniente utilizar hoyos de plantación, y se recomienda aplicar materia orgánica al suelo en el momento de la plantación.

Será necesario instalar estructuras en las cárcavas para que paren la erosión hasta que la vegetación sea establecida; éstas estructuras pueden ser temporales o permanentes.

Las temporales pueden ser:

- Presas de ramas
- Presas de malla de alambre
- Presas de morillos

Las permanentes pueden ser:

- Presas de piedra acomodada

Presas de gaviones

Presas de mampostería.

Todas las presas temporales y las de piedra acomodada se podrán utilizar en cárcavas pequeñas o medianas. Las presas de gaviones se pueden utilizar en cualquier tamaño de cárcava, siendo su limitante el costo de la construcción. Las presas de mampostería también se utilizan en cualquier tamaño de cárcava, pero ésta tiene doble función: la de retener azolves y almacenar agua, por lo cual pueden construirse en la parte baja de la cárcava por controlar después de una serie de presas filtrantes de tal forma de retener agua relativamente libre de azolves y poder programar algún tipo de utilización de ésta.

Es muy importante que haya un control adecuado del pastoreo

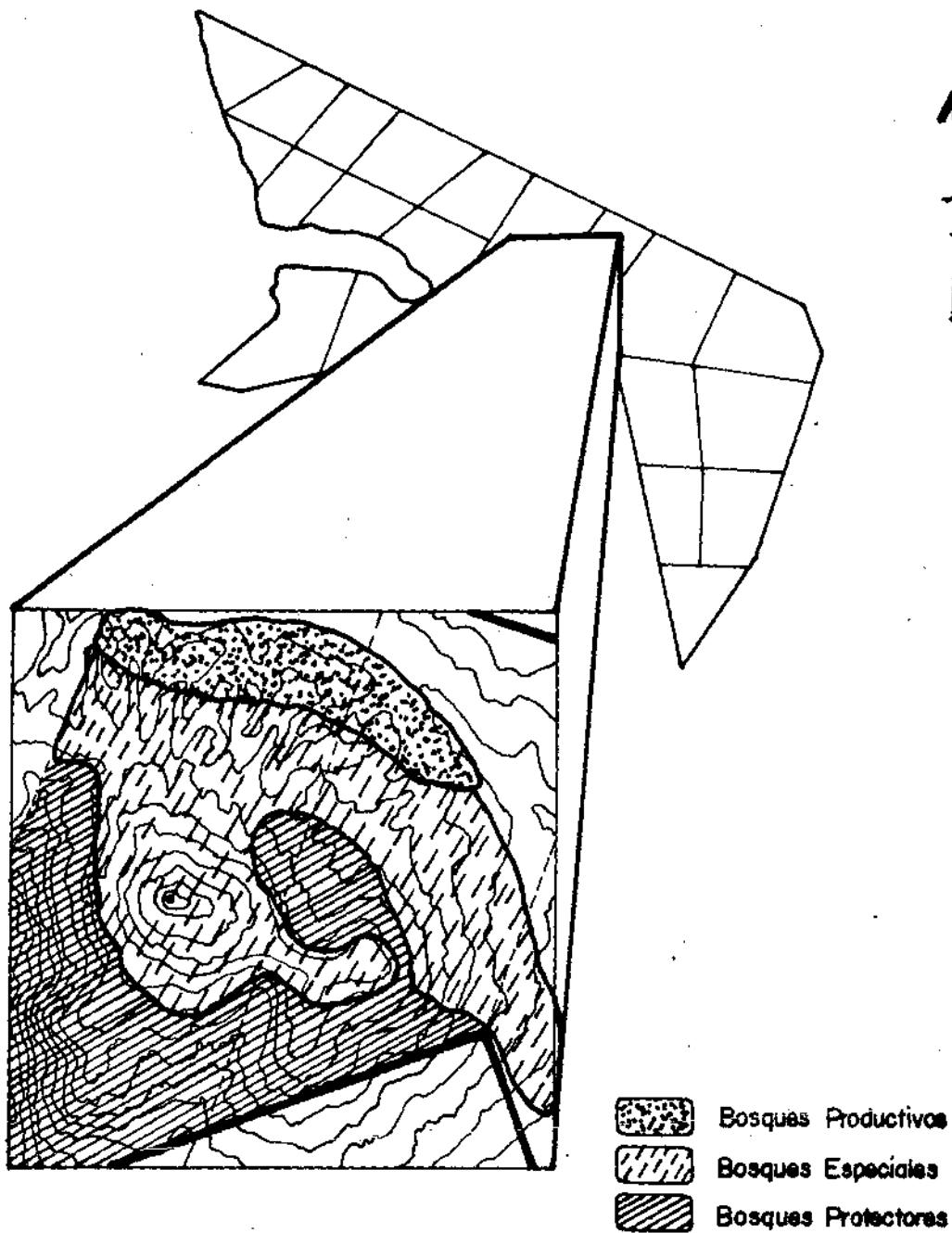


FIGURA 34

Delimitación de grupos de manejo en el cerro Sotol.
 (esc. 1:5 000) reducción 65/65.

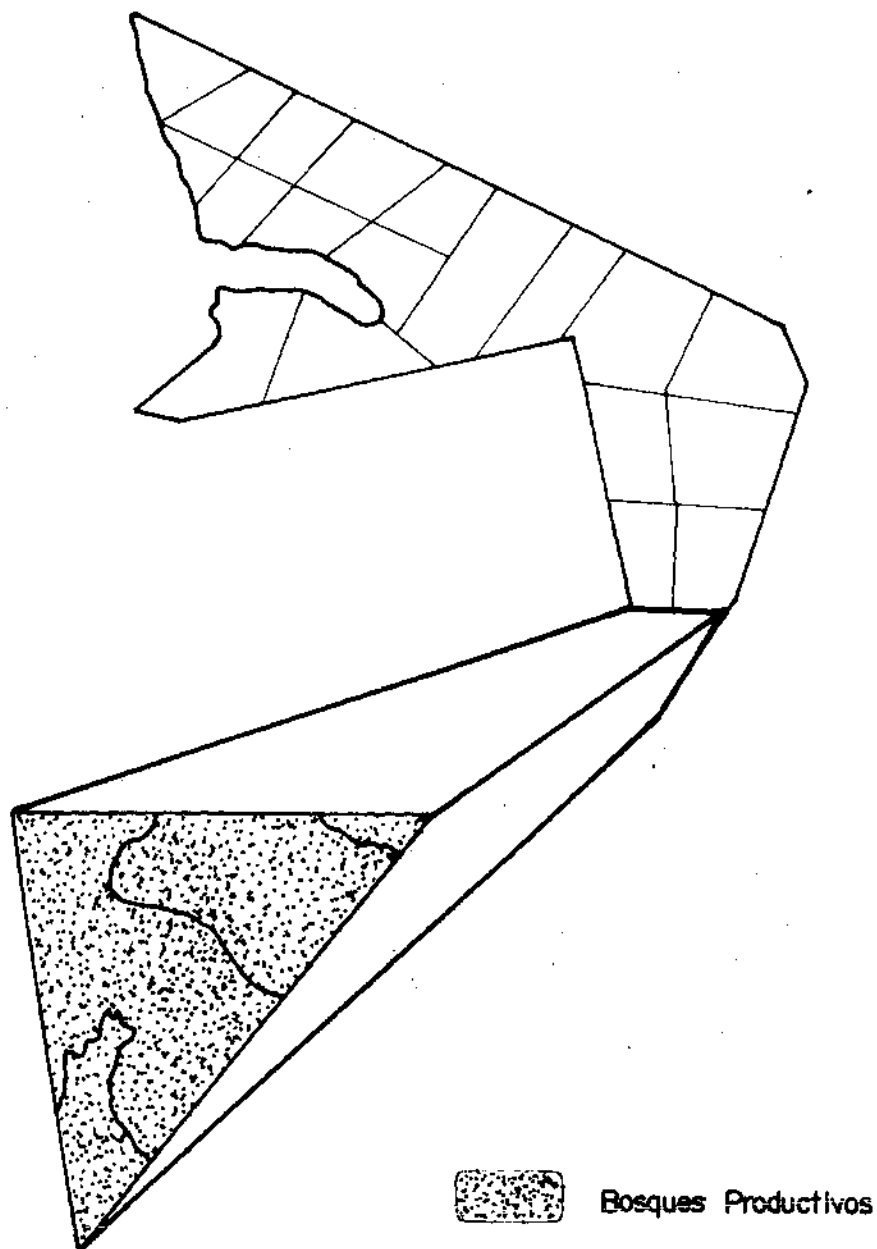


FIGURA 35

Delimitación de grupos de manejo en el Distrito No. I
(esc. 1:5 000) reducción 65/65

La investigación se realizó en dos áreas que contrastan por su topografía principalmente y corresponden al Cerro Sotol y al Distrito No. 1 del Bosque-Escuela; se hizo mediante la apertura de 8 pozos agrológicos y 4 muestreos superficiales.

Los sitios muestreados resultaron pertenecer a Regosol districo, siendo suelos poco desarrollados, sueltos, de textura gruesa y estructura migajosa, pobres en nutrientes y en materia orgánica, con baja capacidad de intercambio catiónico; con alta pedregosidad para la mayoría de los sitios.

El desmonte causado por el hombre para uso de combustible y los incendios hacen que disminuya el contenido de materia orgánica logrando un cambio en el microclima y provocando grandes movimientos en la capa del suelo (erosión). Por ésta causa el horizonte A para todos los sitios es muy delgado.

Con los resultados obtenidos en campo y en laboratorio se hizo la delimitación de los Grupos de manejo:

Para Bosques productivos se encontró que podrían ser con plantaciones de árboles forestales y con total regeneración artificial. Los sitios donde se localizan estos grupos se encuentran en la pendiente baja con orientación norte del Cerro Sotol y el Distrito 1. Para la plantación se recomiendan especies del género Pinus y Eucalyptus, fertilizando con 100 Kg/ha de Nitrato de amonio; 30 Kg/ ha de Superfosfato triple

distribuido en cada cepa al momento de la plantación; además agregar 250 gr/ha de Sulfato de cobre en aspersión foliar. Este tratamiento se deberá repetir por un periodo de 3 años manteniendo una continua observación para ver los resultados y compararlos con otras plantaciones sin fertilizar. También se recomienda inocular con hongos micorrizicos, y cultivar pastos en combinación con la plantación.

Para Bosques especiales se encontró que podrían ser: Bosques con preponderancia de aprovechamiento secundario; fajas de protección contra incendios forestales; y fajas de protección contra erosión, recomendándose especies con madera o frutos de valor económico o comestible, de crecimiento rápido, follaje denso, con sistema radicular profundo y ramificado, etc. Estos sitios se localizan en la cima, pendiente superior y media con orientación norte, y pendiente baja y media con orientación este del Cerro Sotol. Lo que se recomienda en este terreno es eliminar la vegetación secundaria, árboles enfermos y aquellos que estén quemados o secos para evitar el peligro de incendio. En el establecimiento de la plantación es conveniente utilizar terrazas individuales u hoyos de plantación y agregar materia orgánica en la cepa. Para evitar la erosión es útil cultivar pastos además de que servirán de forraje para el ganado.

La meta para lograr determinado arbolado en el grupo de Bosques protectores está orientada a la realización de funciones protectoras en las zonas de erosión. Para este

grupo se recomiendan plantaciones de especies de leguminosas y de pastos principalmente. Debido a que este grupo se localiza en los sitios mas escarpados y con afloramientos rocosos se propone instalar estructuras como presas filtrantes que paren la erosión hasta que la vegetación sea establecida.

BIBLIOGRAFIA

1. Agpaga A, et al., 1976. MANUAL OF REFORESTATION AND EROSION CONTROL FOR THE PHILIPPINES. Germany. P. 138
2. Aguilera Contreras M. y Martínez E. 1980. RELACIONES AGUA, SUELO, PLANTA, ATMOSFERA. 2a. Edición. Chapingo, México.
3. Aguirre Bravo Celedonio. 1982. TECNICAS PARA EL DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE LA FERTILIDAD EN SUELOS FORESTALES. Boletín Técnico No. 92. INIF. México, DF. P. 33 y 34
4. Avila Herrera Jesús, García Corona Iliá, González Izquierdo Eduardo. 1979. ECOLOGIA Y SILVICULTURA. Ed. Científico-Técnica. La Habana, Cuba.
5. Braun Blanquet J. 1979 FITOSOCIOLOGIA. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid España.
6. Centro de Documentación del C.I.F. 1983. Boletín Técnico Forestal. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA EROSION DE LOS PRINCIPALES SUELOS DE LA SIERRA MAESTRA. La Habana Cuba. No. 3
7. Centro de Documentación del C.I.F. 1982. Boletín Técnico Forestal. LA CREACION DE FAJAS FORESTALES HIDRO-REGULADORAS EN CUBA Y ALGUNAS ESPECIES RECOMENDABLES PARA SU ESTRUCTURA. La Habana Cuba. No. 2
8. Craspo González Marcos. 1983. Tesis. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS FORESTALES DE MAZAMITLA, JAL. Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
9. Cuanalo de la Cerda Heriberto E. 1981. SUELOS DEL CAMPO EXPERIMENTAL FORESTAL "EL TORMENTO", CAMPECHE. Boletín Técnico. INIF. SARH. No. 15
10. De Lanuza J. Marcos. 1970. NUTRICION HIDROPONICA CON MICROELEMENTOS, Hierro, Zinc, y Cobre en Pinus radiata. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, España. P. 83, 84, 114, 120, 133, 173, 178, 179.
11. De Lanuza J. Marcos. 1966. NUTRICION HIDROPONICA CON MICROELEMENTOS, Manganeso, Boro, Molibdeno en Pinus radiata. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, España. P. 203, 204, 243, 244, 260-262.
12. Departamento de Ciencias Biológicas. 1974. Boletín Informativo del Instituto de Botánica. Escuela Superior de Agricultura. Universidad de Guadalajara. No. 3, Epoca 1.
13. Díaz Maldonado Eric R. Alejandro. 1983. Tesis. LA EROSION HIDRICA EN EL BOSQUE DE LA PRIMAVERA. Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
14. Dirección General de Conservación del Suelo y Agua. 1982. MANUAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA. Colegio de Postgraduados Chapingo, México. P. 181-192, 207-213.
15. Enriquez Quintana. 1971. PLANTACIONES FORESTALES. ATCP. Vol. XI No. 5.
16. Fassbender Hans W. 1975. QUIMICA DE SUELOS. Editorial IICA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.
17. Fitz Patrick E.A. 1984. SUELOS. Su Formación y Distribución. Ed. CECOSA. P. 147, 148, 154, 211, 217, 319, 296, 297.
18. Gómez Martínez Juan F. 1983. Tesis. PERDIDA DE SUELO POR

- EROSION HIDRICA EN LA ZONA FORESTAL DE LA PRIMAVERA, JAL. Fac. de Agricultura, Universidad de Guadalajara. P. 10, 58.
19. Harold, W. Hocker Jr. 1984. INTRODUCCION A LA BIOLOGIA FORESTAL Trad. Flor A. Bellomo López. AGT Editor. México, DF. P. 194-195, 227, 276, 277, 278.
 20. Hondal Luis, A. Santana Basilio. 1961. GEOLOGIA PARA INGENIEROS AGRONOMOS. Ed. Científico-Técnica. La Habana, Cuba.
 21. Jackson M.L. 1982. ANALISIS QUIMICO DE SUELOS. 4a. edición. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España. P. 225-226.
 22. L. Pritchett William. 1979. FOREST SOILS, Properties and Management of Canada. John Eiley & Sons. Canada. P. 109, 110, 163, 165, 288, 290, 299.
 23. M. Pearl Richard. 1971. GEOLOGIA. Serie Compendios Científicos. 8a. impresión Ed. CECSA.
 24. Maynez del R. Francisco, et al., 1975. CLINICA ECOSISTEMA SILVOAGROPECUARIA. Fundamentos y Metodología. Monografía Técnico-Científica. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.
 25. Mejía González Raul. Instituto de Geografía y Estadística. Boletín No. 8. Universidad de Guadalajara.
 26. N. Ford Ibrahim. 1984. DINAMICA MINERAL DEL SUELO. Algunos puntos de referencia para su estudio. Universidad Autónoma de Chapingo. Dpto. de Suelos. 1a. Edición. Chapingo, México.
 27. Nava R. et al., 1979. ECOSISTEMA. La Unidad de la Naturaleza y el Hombre. Serie Recursos Naturales. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.
 28. Nieves Hernández Gregorio. 1985. Tesis. CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS MACROMICETOS DEL BOSQUE LA PRIMAVERA, ZAPOPAN JAL. Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara. P. 64.
 29. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1977. GUIA PARA LA DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELO. Servicio de Fomento y Conservación de Recursos de Suelos. 2a. Edición.
 30. Ortiz Solorio Carlos A. y Cuanalo de la Cerda Heriberto. 1981. INTRODUCCION A LOS LEVANTAMIENTOS DE SUELOS. Centro de Edafología Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
 31. Ortiz Villanueva B. y Ortiz Solorio C. Alberto. 1980. EDAFOLOGIA. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
 32. P.W. Daniel, et al., 1980. PRINCIPIOS DE SILVICULTURA. Mc. Graw Hill. 2a. Edición.
 33. Phoris Hubertus. et al., 1985. PROYECTO DE INVESTIGACION BOSQUE-ESCUELA La Primavera. Instituto de Madera, Celulosa y Papel. Universidad de Guadalajara.
 34. Proyecto FAO/UNESCO. 1968. DEFINICIONES DE LAS UNIDADES DE SUELOS PARA EL MAPA DE SUELOS DEL MUNDO. Boletín 33. De los Recursos de Suelos del Mundo.
 35. Russell. 1968. CONDICIONES DEL SUELO Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS Ediciones Aguilar. 4a. Edición. Madrid, España.
 36. S. Baker Fredrick. 1950. PRINCIPIOS OF SILVICULTURE. Mc. Graw Hill. Series in Forest Resources. United States of América.
 37. Schumann Walter. 1980. ROCAS Y MINERALES. Ed. Omega.

CAPITULO VI

RESUMEN

El Bosque-Escuela se encuentra formando parte de la Serranía de la Primavera, municipio de Tala, Jal., localizado a 3 Km al NE de Cuxpala; 1 Km al N de Latillas, y a 7 Km al NW de San Isidro Mazatepec.

El clima es templado semicálido con temperatura media anual de 18.9 grados centígrados. Es subhúmedo con lluvias en verano, (pp media anual de 835.7 mm) y lluvias invernales inferiores al 5% anual. Los vientos dominantes son del sureste en los meses de noviembre a junio, y por lo general del grado 2.

El terreno forma parte de un macizo montañoso de origen volcánico y tectónico, y los materiales acumulados están constituidos por rocas ígneas extrusivas de composición ácida (pómez, riolita, toba, obsidiana, etc).

La topografía es muy accidentada, constituida por lomeríos muy delgados; el proceso erosivo es bastante severo y se presenta en forma de cárcavas y como erosión laminar.

De acuerdo a la Carta edafológica de Detenal el suelo pertenece a Regosol éutrico en la mayor parte del terreno y a Feozem háplico en una mínima parte, pero de acuerdo a los resultados obtenidos de campo y de laboratorio se concluyó que solamente pertenecen a Regosol dístico.

La vegetación está constituida por Bosque natural de Pino-Encino con abundante vegetación secundaria.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA03049

AUTOR:

ESTRADA GUZMAN MARIA GUADALUPE

**TIPO DE ANOMALIA:
Errores de Origen:**

Folio No. 108 duplicado con diferente informacion

Connecting With Other Programs

DocuWare OLE/SERVER

Software developers are praising it as the new interface standard. Others denounce it as too complicated for a file transfer mechanism: the OLE concept. Which possibilities do you have for using the OLE mechanism efficiently?

What does OLE mean? Object Linking and Embedding allows you in principle to embed any kind of file (or a path towards it) into any other file. This is made possi-

ble by a common OLE convention which has to be followed by the embedding file. As an example: a DocuWare document is embedded by an OLE server into an OLE object and is then available to so-called OLE clients such as Microsoft Word or Lotus Notes.

In order to do so, DOCUNET has developed DocuWare OLE/SERVER. It allows client applications to embed scanned DocuWare documents into their own documents. Since DocuWare OLE/SERVER aims for highest possible level of data security, the pro-

duct functionality focuses on embedding the complete document - which means copying all information physically into the client document.

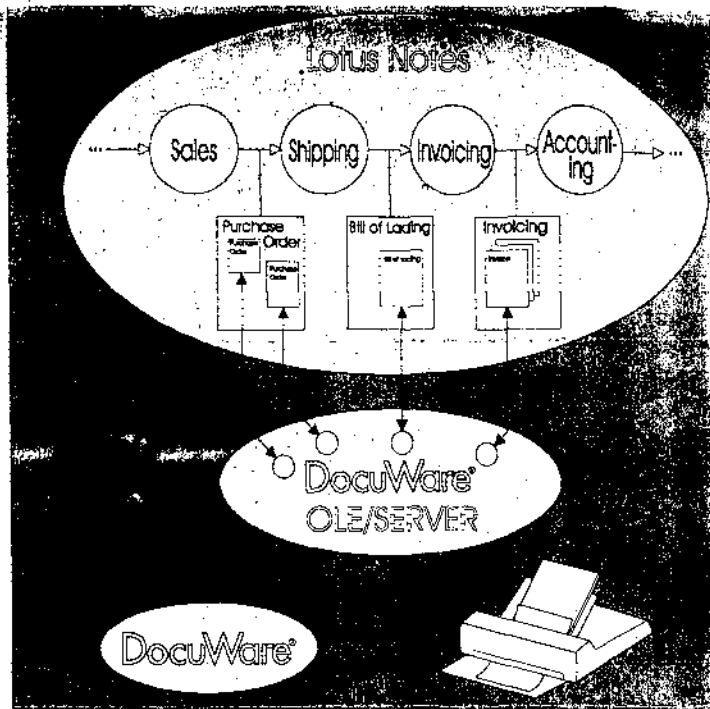
What are the main advantages of DocuWare OLE/SERVER compared to inserting DocuWare documents into other documents through the clipboard? **Direct Access to Inserted DocuWare Documents** If a DocuWare document has been embedded in a client application through OLE, there is a constant link between these two documents. While the clipboard procedure inserts only an uncompressed bitmap, OLE is embedding a compressed file as OLE object.

Quick Change Between Documents

DocuWare OLE/SERVER allows you to jump very simply between different programs. A DocuWare document is embedded through OLE into another client application. By double-clicking the iconized DocuWare document in the client application, DocuWare automatically opens the document. Now the original document can be viewed and edited.

Efficient Embedding of Multi-Page DocuWare Documents

It is very simple to embed multiple documents as well. This is contrary to the clipboard procedure where you have to insert each page individually.



Due to their size, the handling of these files becomes very inconvenient. The OLE mechanism offers thumbnail displays of each document. On demand, a document can be displayed in its original size using DocuWare OLE/SERVER.

Embedding the Complete DocuWare Document

All extensions to the DocuWare document, like text annotation or colored highlights, are transferred into the OLE object as well as embedded in the client document.

Example with Lotus Notes

To highlight the benefits of DocuWare OLE/SERVER, we want to describe a workflow application using Lotus Notes. Lotus Notes is aimed to improve the document flow in a network environment. As a typical workflow, the following example can be used: Sales - Shipping - Invoicing - Accounting. Lotus Notes channels the document stream which is flowing through the different departments. In this process, different types of documents have to be integrated into Lotus

Notes, e.g. purchase order, bill of lading and invoice. Enter DocuWare OLE/SERVER. The purchase order will be scanned and is embedded into the appropriate Notes document through OLE. The document will then be forwarded to the shipping department. The shipping department can view the document, make copies as required, annotate it, store it or staple the bill of lading to it. Windows 95 gives us a taste of how the future development will be directed, as OLE becomes T H E standard interface within the Microsoft world. This allows specialized vendors to add their own know-how for handling special file formats available to other users. DOCUNET is on the forefront of these developments. OLE allows you to benefit from DOCUNET's experience of handling scanned documents in other applications besides DocuWare.

◀ Alexander Kostopoulos

FAX - COUPON

- Please send me information about the DocuWare products.
- Please contact me for discussing the benefits of DocuWare for my company.

My address:

ALOS

Fax: (914) 457-9083
Phone: (800) 431-7105
(914) 457-4400

118 Bracken Road, Montgomery, NY 12549

38. Secretaría de Educación Pública. 1982. PRODUCCION FORESTAL. Manuales para Educación Agropecuaria. Área Producción Forestal 1a. Edición. Editorial Trillas. México.
39. Secretaría de Programación y Presupuesto. Carta Estatal de Posibilidades de Uso Forestal. SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO ANEXO CARTOGRAFICO. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía, e Informática.
40. Secretaría de Programación y Presupuesto. 1978. FORMULACION DEL USO POTENCIAL DEL TERRENO EN LA SERRANIA DE LA PRIMAVERA JAL. Dirección General de Estudios del Territorio Nacional. Proyecto C-4-1. México DF. P. 24-26.
41. Silva M. Carlos. 1981. UNIDADES DEL SUELO. Interpretadas para su Uso en Ingeniería Civil y Aprovechadas por el Campesino en usos Agropecuarios. Ed. CECSA.
42. Spurr Stephen H. Barnes Bortonv. 1980. ECOLOGIA FORESTAL. Trad. Carlos L. Raigorodsky. AGT Editor, S.A. P. 221-224.
43. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Dirección General del Inventario Forestal. SARH. 1970. No. 2.
44. Wilde S.A. 1985. FOREST SOILS. Their Properties and Relations to Silviculture. New York. P. 19-23, 26, 27, 434-437.
45. Zamora S. Crisóforo. 1978. CONTRIBUCION AL ESTUDIO ECOLOGICO DE LOS PINOS EN EL ESTADO DE CHIAPAS. Boletín Técnico No. 56. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. SARH.

A P E N D I C E

CATIONES TOTALES EN PPM

	Ca	K	Mg	Mn	Fe	Na	Cu
Perfil 1							
muestra 1	24.4	1891	116.9	37.21	1762.9	trazas	8.54
" 2	6.1	1586	158.6	37.82	1823.9	trazas	6.10
" 3	6.1	2745	30.5	22.57	939.4	122	4.27
" 4	6.1	2928	18.3	22.57	890.6	244	1.83
Perfil 2							
muestra 1	24.4	2074	305.0	28.67	1891.0	915	0.61
" 2	24.4	1586	341.6	31.11	2293.6	549	1.22
" 3	12.2	1891	280.6	21.35	2068.8	1220	trazas
Perfil 3							
muestra 1	54.9	2196	396.5	26.84	1836.0	854	1.83
" 2	30.5	2745	146.4	25.62	1073.6	183	56.12
" 3	12.2	2745	42.7	20.74	872.3	trazas	15.25
" 4	trazas	2806	54.9	23.18	1067.5	trazas	10.37
Perfil 4							
muestra 1	36.6	2135	329.4	34.16	2324.1	976	6.71
" 2	97.6	1647	561.2	55.51	4501.8	549	trazas
Perfil 5							
muestra 1	30.5	2133	250.1	25.62	1378.6	1159	3.66
" 2	30.5	3223	103.7	23.18	1061.4	1647	4.27
" 3	6.1	2648	85.4	24.40	945.5	793	7.93
" 4	12.2	2745	97.6	28.06	1000.4	1159	trazas
Perfil 6							
muestra 1	42.7	2562	262.3	28.67	1689.7	1708	trazas
" 2	6.1	2806	146.4	21.35	1116.3	1342	0.61
" 3	6.1	2928	30.5	20.13	872.3	1647	1.22
" 4	6.1	2806	54.9	21.35	902.8	1220	trazas
" 5	24.4	2379	195.2	29.28	1573.8	1281	6.71
Perfil 7							
muestra 1	6.1	2867	36.6	24.40	1117.2	1525	trazas
" 2	12.2	1708	207.4	26.84	2769.0	610	trazas
Perfil 8							
muestra 1	115.9	1647	408.7	63.44	2586.4	854	trazas
" 2	122.0	1830	353.8	57.95	2452.2	976	1.83
" 3	115.9	1952	359.9	51.85	2415.6	976	1.83
" 4	152.5	2557	359.9	58.56	2342.4	1281	3.66
" 5	97.6	2196	311.1	49.41	2104.5	1854	trazas
" 6	91.5	2013	274.5	31.72	1952.0	1159	1.22
Muestras							
1	73.2	2013	512.4	32.94	1482.3	1220	26.84
2	18.3	2013	183.0	39.65	1683.6	trazas	trazas
3	61.0	610	854.0	66.49	4843.4	trazas	3.05
4	103.7	1220	902.8	57.95	4233.4	trazas	18.3

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO Y PORCIENTO
DE SATURACION DE BASES

		CIC (meq/100gr de suelo)	PSB (%)
Perfil 1	1		
muestra	1	9.09	6.3
"	2	9.30	8.7
"	3	5.10	5.1
"	4	3.03	12.9
Perfil 2	2		
muestra	1	14.96	12.2
"	2	10.50	23.6
"	3	11.10	21.0
Perfil 3	3		
muestra	1	10.10	17.6
"	2	7.90	15.6
"	3	5.50	13.9
"	4	4.00	28.1
Perfil 4	4		
muestra	1	11.90	24.0
"	2	10.70	32.9
Perfil 5	5		
muestra	1	19.00	17.4
"	2	10.10	9.9
"	3	4.40	27.2
"	4	4.40	30.9
Perfil 6	6		
muestra	1	9.70	14.8
"	2	5.60	17.5
"	3	4.00	18.3
"	4	5.05	23.8
"	5	11.70	13.3
Perfil 7	7		
muestra	1	4.00	27.7
"	2	11.90	28.7
Perfil 8	8		
muestra	1	12.93	14.5
"	2	11.92	26.8
"	3	11.72	20.7
"	4	12.12	16.9
"	5	10.10	15.82
"	6	11.50	16.4
Muestras			
	1	17.80	10.37
	2	7.80	20.68
	3	33.13	22.16
	4	19.80	14.75

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO



COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jalisco, ENERO 30 de 1986.

Nombre INSTITUTO DE MADERA CELULOSA Y PAPER LOCALIDAD: LA PRIMAVERA.

1. CIMA ING. MUESTRA UNICA 0-30
 2. MUESTREO 2 MUESTRA UNICA 0-30
 3. MUESTREO 3 " " 0-20
 4. MUESTREO 4 " " 0-10
 5. PERFIL N°. 1 M-1 0-27
- Estado: JALISCO Municipio: ZAPOPAN.

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA

			1	2	3	4	5
Arena	%	Hidrómetro	68.16	70.16	56.16	54.16	60.16
Arcilla	"	"	3.48	7.48	17.48	19.48	13.48
Limo	"	"	28.36	22.36	26.36	26.36	26.36
Textura		Bouyoucos	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa
Agua Equivalente	%		9.07	10.22	16.13	17.19	14.02
DENSIDAD REAL g/cm ³			2.087	2.384	2.123	2.323	2.268
MATERIA ORGANICA							
DENSIDAD APARENTE g/cm ³			1.412	1.380	1.165	1.333	1.410
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	6.55	1.65	5.45	2.76	1.10

SALINIDAD Y SODICIDAD

			1	2	3	4	5
Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge	0.36	0.29	0.52	0.26	0.49
Cationes Totales	me/l	Cálculo	3.60	2.90	5.20	2.60	4.90
Calcio	"	E.D.T.A.	2.00	0.60	2.00	1.00	1.20
Magnesio	"	"	1.40	0.60	1.60	0.60	1.40
Sodio Soluble	"	Calculo	0.20	1.70	1.60	1.00	2.30
Sodio Intercambiable	%	Nomograma	0.10	1.95	0.60	0.50	1.50
Clasificación			Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Bicarbonatos	me/l	Warder	2.00	0.60	1.00	1.00	0.80
Carbonatos	"	"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloruros	"	Mhor	0.80	0.40	0.60	0.70	0.40
Sulfatos	"	"	0.80	1.90	3.60	0.90	3.70

NUTRIENTES

	ppm	Morgan	Bajo	muyBajo	Medio	Medio	MuyBajo
Calcio			Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico	ex-Rico	Ex-rico
Potasio			Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Magnesio			Medio	Medio	Medio	Medio	Med-alt
Manganeso			Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
Fósforo			Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Nitrógeno Nitrice			Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Nitrógeno Ammoniac			Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
PH 1:2		Potenciometro	6.3	6.0	6.3	6.2	4.2

OS NSTMO b.g.p.
EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE VEJIA BALMORI. I NG. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SARH

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO

COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. E. NERO 30 de 19 86.

Nombre INST. DE MADERA CELULOSA Y P. Localidad: LA PRIMAVERA
6. PERFIL 1 MUESTRA 2 27-57
7. " " " 3 57-100
8. " " " 4 100-200
9. PERFIL 2 MUESTRA 1 0-11
10. " " " 2 11-90
Estado: JALISCO Municipio:

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA			6	7	8	9	10
Arena	%	Hidrometro	56.16	86.26	72.26	68.52	66.52
Arcilla	"	"	17.48	1.56	4.56	7.12	11.12
Limo	"	"	26.36	12.18	23.18	24.36	22.36
Textura		Bouyoucos	Fa	A	Fa	Fa	Fa
Agua Equivalente	%		16.13	5.45	8.81	10.35	12.14
DENSIDAD REAL g/cm^3			2.365	2.214	2.309	2.277	2.324
MATERIA ORGANICA							
DENSIDAD APARENTE g/cm^3			1.175	1.434	1.318	1.137	1.323
Materia Organica	%	Walkley-Black	0.20	0.07	0.07	3.52	0.82

SALINIDAD Y SODICIDAD

Cand. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge	0.32	0.53	1.20	0.40	0.24
Cationes Totales	me/l	Cálculo	3.20	5.30	12.00	4.00	2.40
Calcio	"	E.D.T.A.	1.20	3.00	8.60	1.80	0.80
Magnesio	"	"	1.00	1.00	3.20	1.60	1.00
Sodio Soluble	"	Calculo	1.00	1.30	0.20	0.60	0.60
Sodio Intercambiable	%	Nomograma	0.45	0.35	0.10	0.10	0.10
Clasificación			Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Bicarbonatos	me/l	Wardar	0.80	0.60	1.20	1.00	1.20
Carbonatos	"	"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloruros	"	Mhor	0.60	0.40	0.80	0.70	0.60
Sulfatos	"	"	1.80	4.30	10.00	2.30	0.60

NUTRIENTES

Calcio	ppm	Morgan	MuyBajo	Muybajo	MuyBajo	Bajo	Bajo
Potasio	"	"	MuyRico	Rico	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico
Magnesio	"	"	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Manganeso	"	"	Med-alt	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Fósforo	"	"	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Nitrógeno Nítrico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Amónico	"	"	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
PH: 1:2		Potenciómetro	4.3	5.8	6.1	6.0	6.6

INSTMO 8 b.g.p.

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI. ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. Enero 30 de 1986.

Nombre: NST. DE MADERA CECUOSA Y P. Localidad: LA PRIMAVERA.
 11. PERFIL N°. 2 MUESTRA 3 90-140
 12. PERFIL N°. 3 " 1 0-40
 13. " " " " 2 40-93
 14. " " " " 3 93-124
 15. " " " " 4 124-190
 Estado: JALISCO. Municipio: ZARAPAN.

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA			11	12	13	14	15
Arena	%	Hidrómetro	70.52	66.52	85.08	93.08	61.08
Arcilla	"	"	7.12	5.12	1.74	0.74	4.74
Limo	"	"	22.36	28.36	13.18	6.18	34.18
Textura		Bouyoucos	Fa	Fa	Af	A	Fa
Agua Equivalente	%		10.03	9.93	5.71	4.07	10.60
DENSIDAD REAL g/cm ³			2.327	2.262	1.956	2.072	2.173
MATERIA ORGANICA							
DENSIDAD APARENTE g/cm ³			1.428	1.994	1.409	1.430	1.425
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.07	2.13	0.07	0.13	0.07

SALINIDAD Y SODICIDAD

Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge					
Cationes Totales	me/l	Cálculo					
Calcio	"	E.D.T.A.					
Magnesio	"	"					
Sodio Soluble	"	Calculo					
Sodio Intercambiable	%	Nemograma					
Clasificación							
Bicarbonatos	me/l	Warder					
Carbonatos	"	"					
Cloruros	"	Mhor					
Sulfatos	"	"					

SUELO POMITICO

NUTRIENTES

Calcio	p p m	Morgan	Muybajo	Muybajo	Muybajo	MuyBajo	MuyBajo
Potasio	"	"	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico
Magnesio	"	"	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Manganeso	"	"	Medio	bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Fósforo	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Nitrice	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Nitrógeno Ammoniacal	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
PH 1:2		Potenciómetro	6.8	6.0	6.9	7.1	6.8

NSTMO 8 b.g.p.
EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI.

ING FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO

COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. ENERO 30 de 1986.

Nombre: NST. MADERA CELULOSA Y P. Localidad: LA PRIMAYEBA.
 16. PERFIL N° 4 M-1 0-35
 17. " " " M-2 35-117
 18. " " " 5 M-1 0-12
 19. " " " M-2 12-34
 20. " " " M-3 34-103
 Estado: JALISCO Municipio: ZAROPAN

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA			16	17	18	19	20
Arena	%	Hidrómetro	62.16	72.16	72.16	59.26	44.26
Arcilla	"	"	7.48	5.48	3.48	4.74	7.74
Limo	"	"	30.36	22.36	24.36	36.00	48.00
Textura		Bouyoucos	Fa	Fa	Fa	Fa	F
Agua Equivalente	%		11.49	9.16	8.42	10.96	14.45
DE NSIDAD REAL. g/cm ³			2.318	2.356	2.167	2.110	2.153
MATERIA ORGANICA DENSIDAD APARENTE g/cm ³			1.424	1.302	1.416	1.423	1.026
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.75	0.34	3.59	0.27	0.07

SALINIDAD Y SODICIDAD			SUELO POMITICO				
Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge					
Cationes Totales	me/l	Cálculo					
Calcio	"	E.D.T.A.					
Magnesio	"	"					
Sodio Soluble	"	Calculo					
Sodio Intercambiable	%	Nomograma					
Clasificación							
Bicarbonatos	me/l	Warder					
Carbonatos	"	"					
Cloruros	"	Mhor					
Sulfatos	"	"					

NUTRIENTES			MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo
Calcio	ppm	Margen	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico	Ex-Rico	Ex-rico
Potasio	"	"	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Magnesio	"	"	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Manganeso	"	"	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Fósforo	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Nítrico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Amónico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
PH 1:2		Potenciometro	6.1	6.5	6.0	5.9	6.3

NSTMO 08 b.g.p.
EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI. ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO



SARH

COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. ENERO 30 de 1986.

Nombre: NST.MADERA CELULOSA Y PAPEL Localidad: LA PRIMAYEBA.

21. PERFIL N° 5 M-4 103-180
22. " 6 M-1 0-20
23. " " M-2 20-35
24. " " M-3 35-61
25. " " M-4 61-75
Estado: JALISCO. Municipio: ZAPOCAN.

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA			21	22	23	24	25
Arena	%	Hidrómetro	46.26	62.52	72.26	91.26	80.08
Arcilla	"	"	8.74	7.48	4.74	0.74	2.74
Limo	"	"	45.00	30.00	23.00	8.00	17.18
Textura		Bouyoucos	F	Fa	Fa	A	AF
Agua Equivalente	%		14.50	11.44	8.88	4.36	6.89
DENSIDAD REAL g/cm ³			2.208	2.122	1.969	2.280	2.156
MATERIA ORGANICA							
DENSIDAD APARENTE g/cm ³			1.422	1.418	1.413	1.436	1.432
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.07	0.82	0.07	0.07	0.07

SALINIDAD Y SODICIDAD

Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge					
Cationes Totales	me/l	Cálculo					
Calcio	"	E. D.T.A.					
Magnesio	"	"					
Sodio Soluble	"	Cálculo		SUELO	POMITICO		
Sodio Intercambiable	%	Nomograma					
Clasificación							
Bicarbonatos	me/l	Warder					
Carbonatos	"	"					
Cloruros	"	Mhor					
Sulfatos	"	"					

NUTRIENTES

Calcio	p p m	Margen	MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo
Potasio	"	"	Ex-rico	Ex-ric	Ex-rico	Ex-rico	Ex-ric
Magnesio	"	"	Medio	Medio	Medio	medio	Medio
Manganeso	"	"	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Fósforo	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Nitrico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Amomical	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
PH 1:2		Potenciómetro	7.2	6.2	6.6	6.9	7.0

NSTMD 8 b.g.p.

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI. ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO

COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. EN 80 30 de 19 86

Nombre: NAT. MADERA CELULOSA Y PAPEL Localidad: LA PRIMAVERA
26. PERFIL N°. 6 M-5 75-120
27. " 7 M-1 0-80
28. " M-2 80-120
29. " 8 M-1 0-20
30. " M-2 20-40
Estado: JALISCO Municipio: ZAPOCAN

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS				
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--	--

TEXTURA			26	27	28	29	30
Arena	%	Hidrómetro	77.08	66.08	72.16	50.16	62.16
Arcilla	"	"	2.74	1.74	11.48	15.48	9.48
Limo	"	"	20.18	32.14	16.36	34.36	28.36
Textura		Bouyoucos	Af	Fa	Fa	F	Fa
Agua Equivalente	%		7.37	8.75	11.36	16.36	12.23
DENSIDAD REAL g/cm ³			2.293	2.255	2.291	2.290	2.279
MATERIA ORGANICA							
DENSIDAD APARENTE g/cm ³			1.395	1.423	1.514	1.181	1.374
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.07	0.07	0.07	2.82	0.41

SALINIDAD Y SODICIDAD

Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge					
Cationes Totales	me/l	Cálculo					
Calcio	"	E.D.T.A.					
Magnesio	"	"					
Sodio Soluble	"	Cálculo					
Sodio Intercambiable	%	Nomograma					
Clasificación							
Bicarbonatos	me/l	Warder					
Carbonatos	"	"					
Cloruros	"	Mhor					
Sulfatos	"	"					

SUELO POMITICO

NUTRIENTES

Calcio	p p m	Morgan	Muybajo	MuyBajo	Bajo	Bajo	Bajo
Potasio	"	"	Ex-rico	Ex-rico	Ex-rico	ex-rico	Ex-rico
Magnesio	"	"	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Manganeso	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Fósforo	"	"	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio
Nitrógeno NÁrico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrógeno Amónico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
PH 1:2		Potenciómetro	6.7	6.8	7.5	6.2	6.3

NSTMO 08 b. g.p.

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI.

ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANEG

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
 DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
 REPRESENTACION JALISCO
 COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
 DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
**LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
 Y APOYO TECNICO**

Guadalajara, Jalisco, NERO 30 de 1986

Nombre INST. DE MADERA CELULOSA Y Localidad: LA PRIMAVERA.
 31. PERFIL N°. 8 M-3 40-60
 32. " " M-4 60-80
 33. " " M-5 80-120
 34. " " M-6 120-60
 Estado: JALISCO. Municipio: ZAPOPAN.

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS			
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--

TEXTURA			31	32	33	34
Arena	%	Hidrómetro	78.52	72.52	76.52	68.52
Arcilla	"	"	5.48	5.48	5.48	5.48
Limo	"	"	16.00	22.00	18.00	26.00
Textura		Bouyoucos	Af	Fa	Af	Fa
Agua Equivalente	%		8.15	9.10	8.46	9.75
DENSIDAD REAL g/cm^3			2.451	2.441	2.462	2.322
MATERIA ORGANICA						
DENSIDAD APARENTE g/cm^3			1.424	1.026	1.426	1.211
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.07	0.20	0.07	0.07

SALINIDAD Y SODICIDAD							
Cond. Eléctrico	m-mhos/cm	Solu Bridge					
Cationes Totales	me/l	Cálculo					
Calcio	"	E. D.T.A.					
Magnesio	"	"					
Sodio Soluble	"	Calculo			SUELO	POMITICO	
Sodio Intercambiable	%	Nomograma					
Clasificación							
Bicarbonatos	me/l	Warder					
Carbonatos	"	"					
Cloruros	"	Mhor					
Sulfatos	"	"					

NUTRIENTES							
Calcio	p p m	Morgan	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	
Potasio	"	"	Ex-ric	Ex-ric	Ex-rico	Ex-rico	
Magnesio	"	"	Medio	Medio	Medio	Medio	
Manganeso	"	"	Medio	Medio	Medio	Bajo	
Fósforo	"	"	Medio	Bajo	Medio	Medio	
Nitrógeno Ntrico	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	
Nitrógeno Amomcal	"	"	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	
PH 1:2		Potenciometro	6.5	6.5	6.5	6.5	

NSTMO. 08 b.g.p.

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Q.F.B. JOSE GUADALUPE MEJIA BALMORI. ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.