

2/1/78



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

**“ESTUDIO DE VEGETACION EN LA ZONA DE
TLALCOZOTITLAN EN LA DEPRESION ORIENTAL
DEL RIO BALSAS, GRO.”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

B I O L O G O

P R E S E N T A :
ROSA IRMA TREJO VAZQUEZ

MEXICO D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	pág.
Resumen	1
I Introducción	2
II Antecedentes	7
III Objetivos	11
IV Metodología	12
1. Reconocimiento del Area de Estudio	12
2. Ambiente Físico	12
2.1. Geología	12
2.2. Clima	12
2.3. Suelo	13
3. Vegetación	13
3.1. Lista Florística	13
3.2. Descripción de la Vegetación	14
3.2.1. Sitios de Muestreo	14
3.2.2. Métodos de Muestreo	14
3.2.3. Registro de Datos	15
3.3. Análisis	15
3.4. Comparación de Sitios	16
V Caracterización de la Zona de Estudio	18
1. Fisiografía	18
2. Localización	21
3. Descripción de la Zona	23
4. Geología	26
5. Clima	32
6. Suelo	39
7. Vegetación	41
8. Actividades Humanas	44
VI Resultados	46
1. Lista Florística	46
2. Descripción de Sitios de Muestreo	46
2.1. Sitio de Muestreo No. 1	48
2.1.1. Ambiente Físico	48
2.1.2. Vegetación	49
2.2. Sitio de Muestreo No. 2	57

2.2.1. Ambiente Físico	57
2.2.2. Vegetación	58
2.3. Sitio de Muestreo No. 3	66
2.3.1. Ambiente Físico	66
2.3.2. Vegetación	67
2.4. Sitio de Muestreo No. 4	75
2.4.1. Ambiente Físico	75
2.4.2. Vegetación	76
2.5. Sitio de Muestreo No. 5	83
2.5.1. Ambiente Físico	83
2.5.2. Vegetación	84
2.6. Sitio de Muestreo No. 6	92
2.6.1. Ambiente Físico	92
2.6.2. Vegetación	92
2.7. Sitio de Muestreo No. 7	101
2.7.1. Ambiente Físico	101
2.7.2. Vegetación	102
3. Comparación de Sitios	110
3.1. Características del Ambiente Físico	110
3.2. Características de la Vegetación	112
VII Discusión	121
Bibliografía	125
Apéndice. Lista Florística .	129

INDICE DE MAPAS , FIGURAS Y TABLAS

MAPAS	pág.
Mapa 1 . Localización del Estado de Guerrero.	19
Mapa 2 . Fisiografía del Estado de Guerrero	20
Mapa 3 . División Distrital y Municipal	22
Mapa 4 . Localización de la Zona de Estudio	24
Mapa 5 . Topografía	25
Mapa 6 . Geología	29
Mapa 7 . Isotermas . Isoyetas	37
Mapa 8 . Tipos de Clima	38
Mapa 9 . Localización de Sitios de Muestreo	47

FIGURAS

Figura 1 . Diagrama Ombrotérmico. Estación Atenango del Río	34
Figura 2 . Diagrama Ombrotérmico. Estación Copalillo	35
Figura 3 . Histogramas de altura. Sitio No. 1	52
Figura 4 . Histogramas de altura. Sitio No. 2	61
Figura 5 . Histogramas de altura. Sitio No. 3	70
Figura 6 . Histogramas de altura. Sitio No. 4	78
Figura 7 . Histogramas de altura. Sitio No. 5	87
Figura 8 . Histogramas de altura. Sitio No. 6	96
Figura 9 . Histogramas de altura. Sitio No. 7	105
Figura 10. Comparación de valores de Índice de Similitud	117
Figura 11. Representación de los valores de importancia de las principales especies de los sitios de muestreo. Estrato arbóreo	119
Figura 12. Representación de los valores de importancia de las principales especies de los sitios de muestreo. Estrato arbustivo	120

TABLAS

Tabla 1 . Sitio No. 1. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	53
Tabla 2 . Sitio No. 1. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	55
Tabla 3 . Sitio No. 2. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	62
Tabla 4 . Sitio No. 2. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	64
Tabla 5 . Sitio No. 3. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	71
Tabla 6 . Sitio No. 3. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	73
Tabla 7 . Sitio No. 4. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	79
Tabla 8 . Sitio No. 4. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	81
Tabla 9 . Sitio No. 5. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	88

Tabla 10 . Sitio No. 5. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	90
Tabla 11 . Sitio No. 6. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	97
Tabla 12 . Sitio No. 6. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	99
Tabla 13 . Sitio No. 7. Datos de Vegetación. Estrato arbóreo	106
Tabla 14 . Sitio No. 7. Datos de Vegetación. Estrato arbustivo	108
Tabla 15 . Comparación de Sitios de Muestreo Características del Ambiente Físico	111
Tabla 16 . Comparación de Sitios de Muestreo Características de la Vegetación	113
Tabla 17 . Índice de Similitud . Arboles	115
Tabla 18 . Índice de Similitud . Arbustos	115

I INTRODUCCION

Nuestro país, debido a su particular situación geográfica y su historia geológica, cuenta con variadas condiciones de topografía, climas, suelos y vegetación, lo que da como resultado la presencia de una amplia gama de recursos naturales.

"Los recursos naturales son aquellos muy variados medios de subsistencia de las gentes, que estas obtienen directamente de la naturaleza" (Bassols, 1983); la importancia que estos adquieren es cada vez mayor ya que existe una relación directa entre la sociedad y el medio ambiente. Sin embargo no solamente es la naturaleza la que actúa sobre el hombre sino que éste a su vez actúa sobre ella, transformándola y creando nuevas condiciones de existencia.

A través del tiempo, los grupos humanos han implementado diferentes modos de apropiación del medio con el fin de obtener satisfactores de éste. En algunos casos estos han resultado efectivos y se ha logrado aprovechar el recurso sin agotarlo, como puede observarse en algunas zonas principalmente indígenas. En otros casos las experiencias han tenido graves consecuencias en los ecosistemas, de lo cual existen gran cantidad de ejemplos.

El éxito en el aprovechamiento de los recursos naturales depende del conocimiento que de éstos tenga el grupo que los explota. Este conocimiento se genera a través de la acumulación de información y experiencias adquiridas a lo largo del tiempo, lo que da como resultado la creación de tecnologías para la transformación de la naturaleza.

Particularmente nuestro país cuenta con un cúmulo de conocimientos y

tecnologías tradicionales que han sido aplicadas por las diversas culturas establecidas en todo el territorio.

El reconocimiento y rescate de este conocimiento adquiere una gran importancia como parte de los estudios de nuestros recursos, ya que puede ser tomado como punto de comparación y de apoyo en las investigaciones que se realizan actualmente, de manera que integrando esta información se puedan proponer alternativas de utilización adecuada de los recursos naturales de que disponemos.

Sin embargo el conocimiento científico de nuestros recursos naturales es aún muy pobre, por lo que se plantea la necesidad de llevar a cabo investigaciones básicas que cumplan con este objetivo.

Como parte de los recursos esta la vegetación, de la cuál hoy en día en México su conocimiento es bastante heterogéneo, pues unas regiones se han estudiado mejor que otras; entre las zonas particularmente postergadas cabe mencionar grandes extensiones de la Sierra Madre Occidental, así como partes importantes de los estados de Michoacán, México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y sobre todo Guanajuato, Queretaro, Guerrero y Oaxaca" (Rzedowski, 1978).

Un punto en los objetivos de el proyecto "Flora de México", que se desarrolla actualmente, es llevar a cabo el inventario florístico de nuestro país, lo cual constituye un punto de apoyo y de partida para la realización de otros trabajos en las diferentes áreas científicas.

El Laboratorio de Plantas Vasculares y el Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM participan en esta tarea con el proyecto "Flora de Gue

rrero".

Es importante llevar a cabo el inventario florístico, de las especies que se encuentran en el estado y desarrollar paralelamente trabajos taxonómicos y hacer estudios descriptivos de la vegetación, que aporten información acerca de la estructura y composición de las asociaciones vegetales, así como de las condiciones físicas de los sitios en que se encuentran, con el fin de integrar un conocimiento amplio y preciso de la flora y finalmente su aprovechamiento en forma adecuada.

Sabemos que la actual cobertura vegetal es el resultado de una larga evolución del reino vegetal, bajo la influencia de los factores ambientales. "En una zona homogénea desde el punto de vista florístico, la estructura de la vegetación viene condicionada por el medio ambiente, sobre todo por el clima y el suelo" (Walter, 1977). Aunque por lo común las comunidades vegetales reaccionan más frente al complejo de factores que caracterizan al ambiente, que frente a un factor determinado (Braun-Blanquet, 1979).

Lo anterior da como resultado la presencia de una agrupación vegetal, en un área geográfica de condiciones ecológicas similares que se caracteriza por la presencia de ciertas especies dominantes. En estas se manifiestan adaptaciones y modos de vida muy determinados, por lo que las especies representan indicadores característicos de condiciones ecológicas.

"La influencia que una especie es capaz de ejercer sobre las demás está en relación con la capacidad competitiva de la especie y con la abundancia, distribución y masa de sus individuos en dicha comunidad" (Sarukhán, 1968).

Para obtener los elementos que proporcionen la información básica de las

asociaciones, es necesario realizar inventarios florísticos, así como estudios cuantitativos para reconocer la estructura y composición de las comunidades.

El análisis cuantitativo de la vegetación generalmente se hace mediante muestreos de diferente tipos. Estos muestreos deben ser lo suficientemente significativos para que expresen lo más fielmente posible la estructura y composición de las comunidades. (González, et al, 1976)

Los métodos de muestreo propuestos son muy variados y pueden ser elegidos y aplicados de acuerdo a las condiciones particulares del sitio que se quiere cuantificar. Dentro de éstos resaltan los métodos con área y los que no emplean área.

Los que utilizan área usan generalmente cuadros de diferentes tipos, cuyo tamaño forma y disposición dependen de las condiciones de la zona y el tipo de vegetación en que se apliquen.

Sin embargo existen casos en que se presentan dificultades prácticas para la aplicación de cuadrantes, para lo cual se emplean los métodos sin área, que usan las distancias como sustituto, entre estos se encuentra el método de Punto en el Cuadrante (Mueller-Dombois , 1974).

Cualquiera de los métodos que sea empleado, lo importante es que proporcionen la información necesaria para el análisis de las asociaciones y se obtenga el conocimiento de éstas y relacionar sus características con las condiciones físicas en las que se desarrollan.

En este caso particular se planteó estudiar la vegetación de una zona del Estado de Guerrero y de este modo colaborar en la integración del conoci-

miento de la vegetación de el estado y desarrollar estos trabajos como base para la realización de estudios más especializados sobre las comunidades vegetales que conduzcan a su manejo racional.

II ANTECEDENTES

Como ya se mencionó anteriormente el estado de Guerrero es una de las zonas postergadas tanto en estudios florísticos como de vegetación. Una de las principales causas es su accidentada topografía lo que provoca la dificultad de acceso a grandes áreas, ya que no cuenta con caminos y en muchos casos éstos sólo son transitables en la época seca del año.

Los estudios que se han realizado en el estado han sido principalmente florísticos y abarcan sólo pequeñas porciones. En particular aquí nos referimos a los trabajos que se han llevado a cabo en la región conocida como Depresión del Río Balsas.

Hinton en 1936 realizó varios recorridos, en los cuales se dedicó a coleccionar la parte occidental de la Depresión del Balsas y la mayoría de las colecciones corresponden a las zonas cercanas al parteaguas de la Sierra Madre del Sur, por lo que las partes bajas de la Depresión están pobremente representadas.

P. Hendrich en 1946, presentó un trabajo en el cual centra su atención en la actividad humana relacionada con el medio ambiente en el que se desarrolla. Aquí describe las actividades agrícolas, la vivienda, instrumentos de trabajo, etc. y menciona una descripción de la vegetación para lo cual emplea los nombres comunes de las plantas. Este trabajo se desarrolló en la porción occidental de la Depresión.

F. Miranda en 1947 realizó el trabajo "Rasgos de la vegetación de la Cuenca del Río Balsas" en el cual caracteriza la vegetación dividiéndola en dos zonas:

1) Declives altos de las sierras, en los cuales incluye bosque de pino, bosque de encino y bosque mesófilo de montaña.

2) Llanuras y cerros de la depresión, a la cual divide en cuenca oriental y cuenca occidental.

Describe las zonas áridas con vegetación arbórea dominante. A lo largo de los cursos de agua menciona asociaciones de Ficus, Salix y Taxodium y Astianthus viminalis en suelos someros.

Menciona que los barrancos representan reliquias de un bosque tropical húmedo difundido en épocas pasadas en toda la región, que en el presente es más bien xerófila.

Habla del "cuajotal" que se presenta en los cerros con dominio del género Bursera y de los bosques de Pseudosmodium perniciosum. En las zonas áridas menciona las asociaciones de especies de grandes suculentas dominantes.

En 1973, González Medrano, et al. elaboraron un trabajo en la cuenca del río Cutzamala e incluyen algunos puntos del estado de Guerrero. Aquí se describe la vegetación de la zona, para lo cual se realizaron muestreos por medio de cuadrantes.

A partir de 1979 se llevaron a cabo varios cursos de Biología de Campo impartidas en la Facultad de Ciencias de la UNAM. A través de estos cursos, los cuales están relacionados con el proyecto "Flora de Guerrero", se obtuvo información florística y en algunos casos cuantitativa de la vegetación de la Depresión del Balsas.

En la zona de Aratichanguio, en la parte occidental de la cuenca, se hizo un estudio cuantitativo para reconocer la estructura de la vegetación. (Jiménez,

et al. 1979).

En 1980 se realizaron varios estudios en el área del Cañón del Zopilote que corresponde a la Depresión Oriental (Jiménez ,et al. 1980 , Fonseca , et al. 1980 , Toledo, et al. 1980). En estos se aplicaron muestreos por medio del método de Punto en el Cuadrante, se tomaron datos de las condiciones físicas y se colectó la zona.

En 1981 Jiménez, et al. colectaron la Depresión Oriental, con lo cual se obtuvo un inventario parcial de la zona.

Por otra parte se han hecho también estudios taxonómicos de algunos grupos como trabajos de tesis. Algunos de los grupos que se han estudiado son: el género Bursera (Toledo, 1982) , que abarca toda la Depresión del río Balsas, el orden Sapindales (Fonseca, 1981), orden Umbellales (López, 1981), familias Boraginaceae (Campos , 1982), Gramineae (González, 1983), Leguminosae (Contreras, en preparación) y Compositae (Torres, en preparación), todos estos en la Depresión Oriental.

Sin embargo, como se ha planteado anteriormante es necesario ampliar estos estudios y desarrollar trabajos de tipo ecológico.

Con los trabajos anteriores se han detectado zonas de interés particular debido a sus características de vegetación, de condiciones físicas, zonas conservadas o presencia de endemismos, que merecen ser estudiadas con mayor detalle. Algunas de estas zonas en la parte oriental de la cuenca son : el Cañón del Zopilote, el área de Huamuxtitlán y el área de Tlalcozotitlán.

Esta última se eligió por sus características de zona semiárida y por la presencia de especies endémicas, lo que representa un punto interesante pa-

ra el desarrollo de estudios que den información más detallada de las características de la vegetación y de las condiciones en las que se desarrolla.

III OBJETIVOS

Esta tesis pretende aportar información que colabore con la integración de la Vegetación del Estado de Guerrero para lo cuál se plantean los siguientes objetivos :

1. Reconocer las condiciones físicas en las que se desarrolla la vegetación de Tlalcozotitlán en la Depresión Oriental del río Balsas.
2. Elaborar una lista florística del área.
3. Conocer la estructura y composición de la vegetación de la zona.

IV METODOLOGIA

Para el desarrollo de este trabajo se siguieron una serie de pasos metodológicos que se mencionan a continuación :

1. Reconocimiento del área de estudio.

1.1. Se recorrió el área a partir de 1981 en donde se hicieron observaciones y colectas de material botánico.

1.2. Se revisaron cartas de topografía de la Secretaría de la Defensa Nacional (1962) y CETENAL (1980, 1981) , para identificar los principales rasgos topográficos del área.

1.3. Se revisaron fotografías aéreas (DETENAL, feb. 1979. Zonas 32, 36A. Esc. 1:80 000 , L1B fotos 34-38, L2A fotos 42-46). Se llevó a cabo la fotointerpretación y se identificaron por color y textura las zonas de vegetación, cultivo , además de ríos, caminos y poblados.

1.4. Revisión bibliográfica de los trabajos realizados en la zona y estudios similares.

2. Ambiente Físico.

2.1. Geología.

Se revisaron cartas de geología y el mapa elaborado elaborado por Ortega Gutiérrez y Z. de la Cserna en 1980. Se reconocieron las principales formaciones geológicas y se ubicaron con mayor precisión con auxilio de la fotointerpretación.

2.2. Clima.

Como primer paso se revisó la carta de climas (CETENAL, 1970) para -

identificar los tipos de clima y localizar las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio.

Se trabajó con los datos climáticos , actualizados hasta 1983, de las estaciones : San Juan Tetelcingo , Atenango del Rfo , Copalillo e Ixcamilpa , dependientes de la SARH, CFE y SMN. Se obtuvo el tipo de clima para cada estación de acuerdo al Sistema Modificado de García (1981).

Se trazaron las isotermas medias anuales a la escala 1 : 50 000 , para lo que se calculó el gradiente térmico de la zona y áreas circunvecinas. Se trazaron también las isoyetas anuales.

Se elaboraron los diagramas ombrotérmicos correspondientes (García , 1983), y se delimitaron los tipos de clima en la zona de estudio.

2.3. Suelo.

Se cavaron pozos para observar el perfil del suelo en los sitios donde se hicieron muestreos de vegetación . Se tomaron datos de profundidad, pedregosidad , textura , color , pH y reacción al HCl. Se determinó el tipo de suelo con los datos de campo de acuerdo a la nomenclatura propuesta por la FAO y modificada por DETENAL.

3. Vegetación.

3.1. Lista Florística.

Para elaborar un inventario florístico del área se llevaron a cabo colectas en diferentes localidades de la zona , desde julio de 1981 hasta febrero de 1983. Este período abarca las distintas épocas del año , con el fin de obtener una representación con órganos florales o frutos de la mayoría de las

especies.

El material colectado se determinó con las claves disponibles y los ejemplares se compararon en el Herbario Nacional (MEXU), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), y Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME).

Se elaboró una lista ,ordenando las plantas por alfabeto en familias ,géneros y especies.

Los ejemplares están depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME).

3.2. Descripción de la Vegetación.

3.2.1. Sitios de Muestreo.

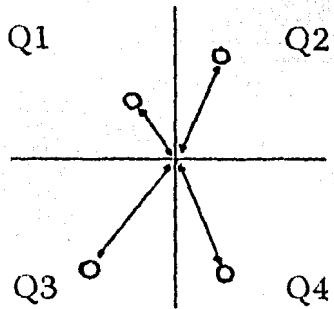
Para describir cuantitativamente a la vegetación se establecieron sitios de muestreo . Para la elección de los sitios se tomó como principal criterio muestrear las zonas con mínimos signos de perturbación . Se eligieron siete puntos distribuidos en el área de estudio.

3.2.2. Método de Muestreo.

Debido a las características topográficas de la zona , en la cual predominan las laderas con pendientes pronunciadas y con frecuencia interrumpidas por cañadas , se decidió aplicar un método de muestreo sin área, en donde se emplea la distancia como referencia, El método seleccionado es el de Punto en el Cuadrante (Mueller -Dombois, 1974), que representaba menores dificultades prácticas para su aplicación y así poder obtener los datos de frecuencia, densidad, dominancia y valor de importancia de las especies encontradas en cada sitio.

3.2.3. Registro de Datos.

Para cada sitio se seleccionaron por lo menos 25 puntos , que se marcaron a distancias de 20 m entre sí, con el fin de cubrir la ladera elegida para el muestreo y garantizar que se midieran individuos diferentes en cada punto.



En cada punto se trazan cuatro cuadrantes , cruzando líneas perpendiculares a través del punto central.

De cada cuadrante obtenido se toman los datos del individuo más cercano al punto central . Los datos que se registran son :

Arboles : 1 especie

2 distancia al punto central

3 área basal (a la altura del pecho)

4 altura estimada

Arbustos : 1 especie

2 distancia al punto central

3 cobertura (diametro mayor X diametro menor)

4 altura

Se registró además para cada sitio la localidad exacta , altitud mínima y máxima del muestreo , pendiente y orientación de la ladera.

3.3. Análisis.

Para el análisis de los datos obtenidos se procedió a aplicar las formulas propuestas para obtener los valores absolutos y relativos de Densidad ,

Frecuencia , Dominancia y Valor de Importancia para cada especie.

Densidad absoluta = $\frac{\text{área (100 m}^2\text{)}}{\text{Promedio de la Distancia de todas las especies.}^2}$

Dominancia absoluta = $\frac{\text{Promedio del área basal o cobertura} \times \text{número de individuos por especie.}}{\text{área}}$

Frecuencia absoluta = $\frac{\text{Num. de puntos con una especie}}{\text{total de puntos}} \times 100$

Densidad relativa = $\frac{\text{Num. de individuos por especie}}{\text{Num. total de individuos}} \times 100$

Dominancia relativa = $\frac{\text{Dominancia de una especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$

Frecuencia relativa = $\frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$

Valor de Importancia = $\frac{\text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa}}{\text{+ Frecuencia relativa}}$

Para cada sitio se elaboraron histogramas de distribución de alturas para observar el comportamiento de los estratos arbóreo y arbustivo.

3.4. Comparación de Sitios.

Se analizó la similitud florística de los sitios , para lo que se utilizó el Índice de Similitud de Sørensen (Mueller-Dombois , 1974).

$$IS_S = \frac{2c}{A+B}$$

Donde : c = número de especies comunes de dos sitios

A = número total de especies en el sitio A

B = número total de especies en el sitio B

Con esta información se elaboró una tabla de similitud de los sitios de muestreo para árboles y una para arbustos.

Se aplicó el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (Krebs , 1972).

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

Donde p_i = Abundancia relativa = $\frac{\text{Num. de ind. de una especie}}{\text{Num. de ind. de todas las especies}}$

Finalmente se integró la información para cada sitio muestreado , para lo que se describe cada uno con sus características del ambiente físico y las de vegetación y se interpretaron los datos.

V CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

1. Fisiografía.

El estado de Guerrero se encuentra en la porción Sur de la República Mexicana, aproximadamente entre los $16^{\circ}30'$ y los $18^{\circ}45'$ de latitud Norte, y entre los 98° y los 102° de longitud W. Colinda al NW con el estado de Michoacán, al N con los estados de México, Morelos y Puebla y al E con el estado de Oaxaca (Mapa 1).

Dentro del estado de Guerrero se incluyen cuatro unidades fisiográficas: (Mapa 2).

a) Sierra de Taxco, situada en la parte N del estado, que puede ser considerada como una extensión del Eje Neovolcánico Transversal.

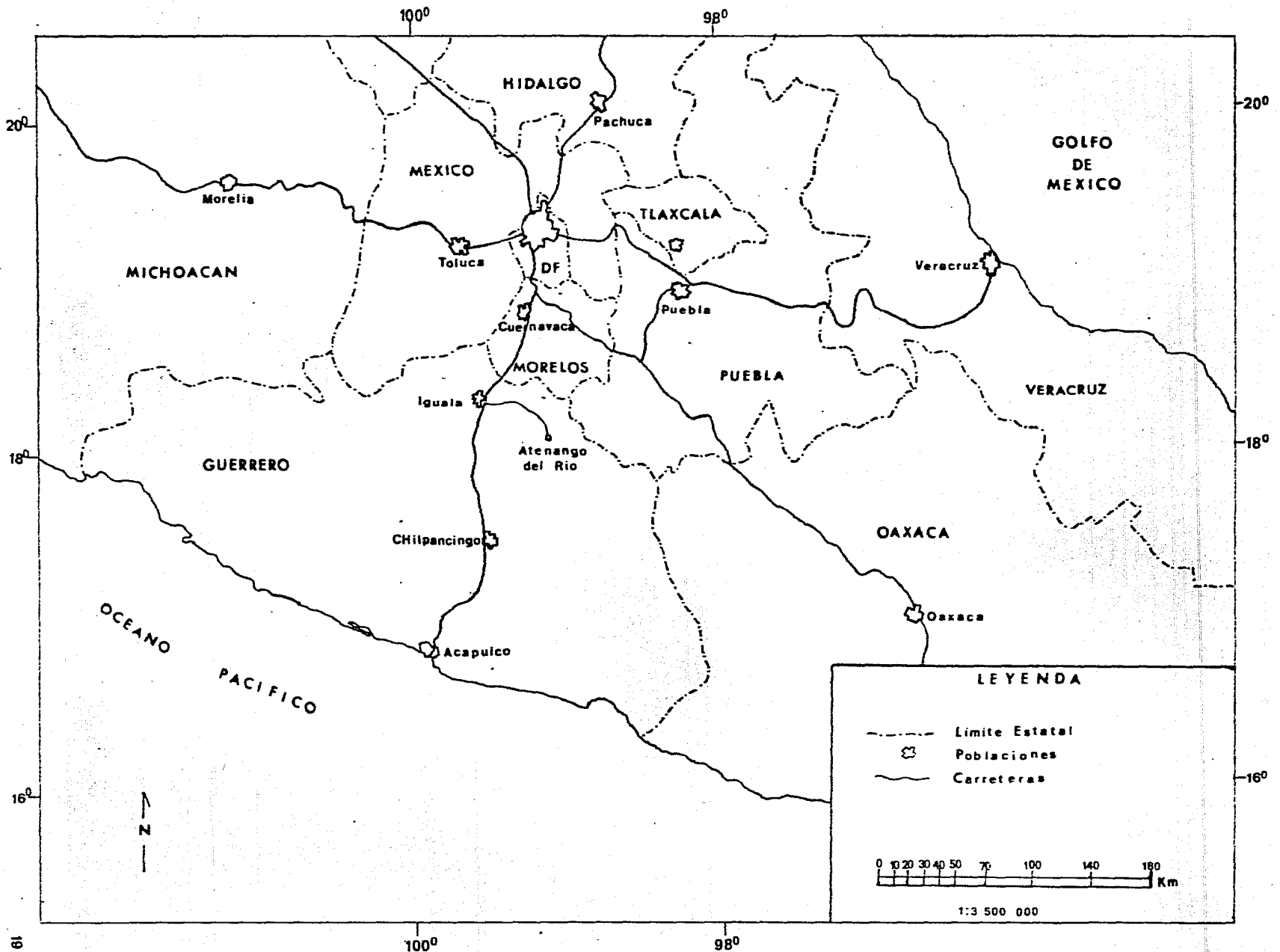
b) Depresión del Río Balsas, la cuál es dividida por un estrechamiento provocado por la Sierra de Taxco - Teloloapan en Depresión Oriental y Depresión Occidental.

c) Sierra Madre del Sur, la que atraviesa el estado en dirección NW-SE, con altitudes medias de 2000 msnm.

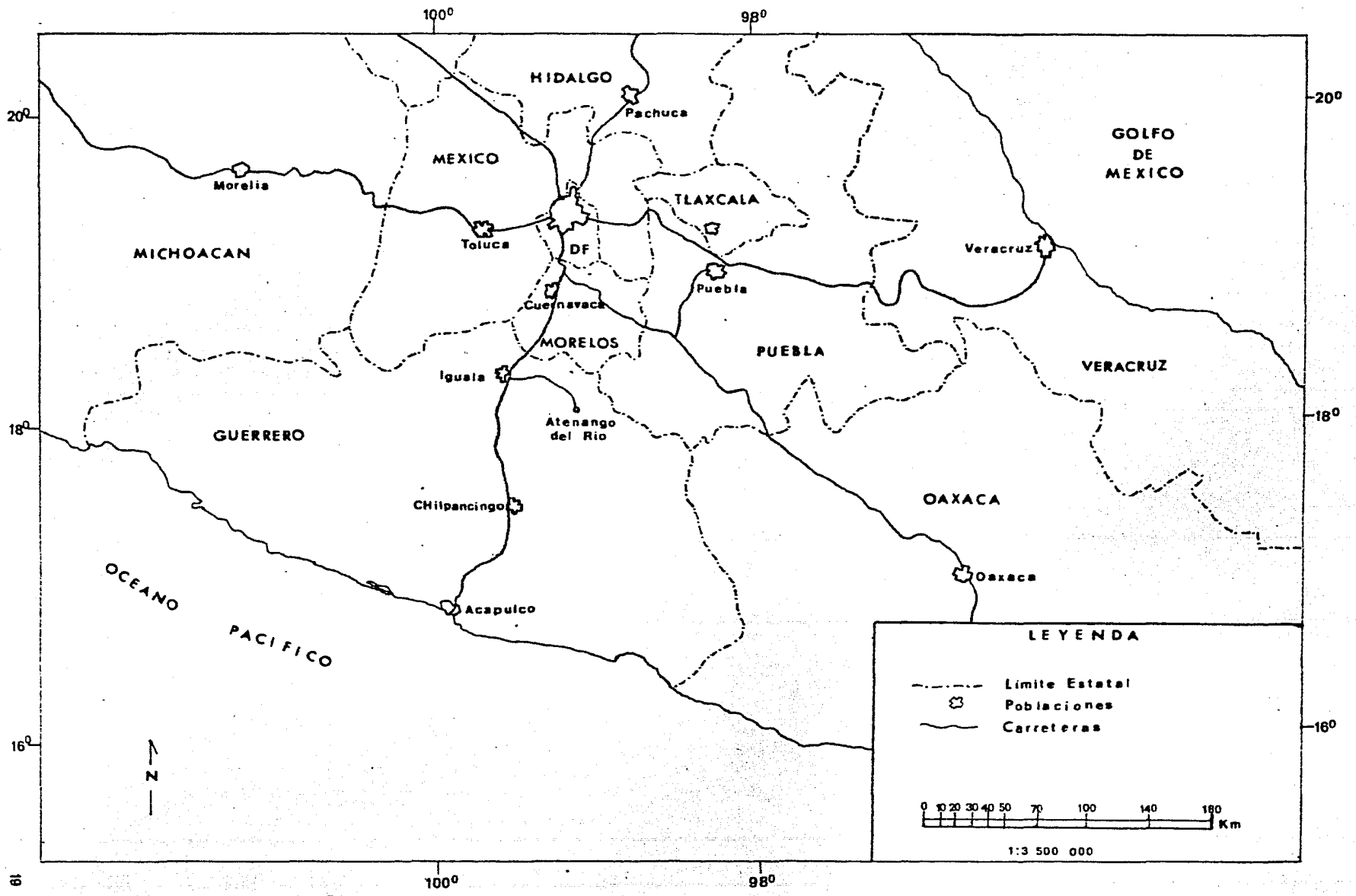
d) Costa Pacífica, que abarca las tierras bajas entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico. Se divide en Costa Grande que comprende desde Acapulco hacia el NW y Costa Chica de Acapulco hacia el SE.

La zona estudiada en este trabajo se encuentra dentro de la Depresión Oriental del Río Balsas.

La Depresión del Balsas "se intercala entre el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur e incluye partes de Jalisco, Michoacán, Mé

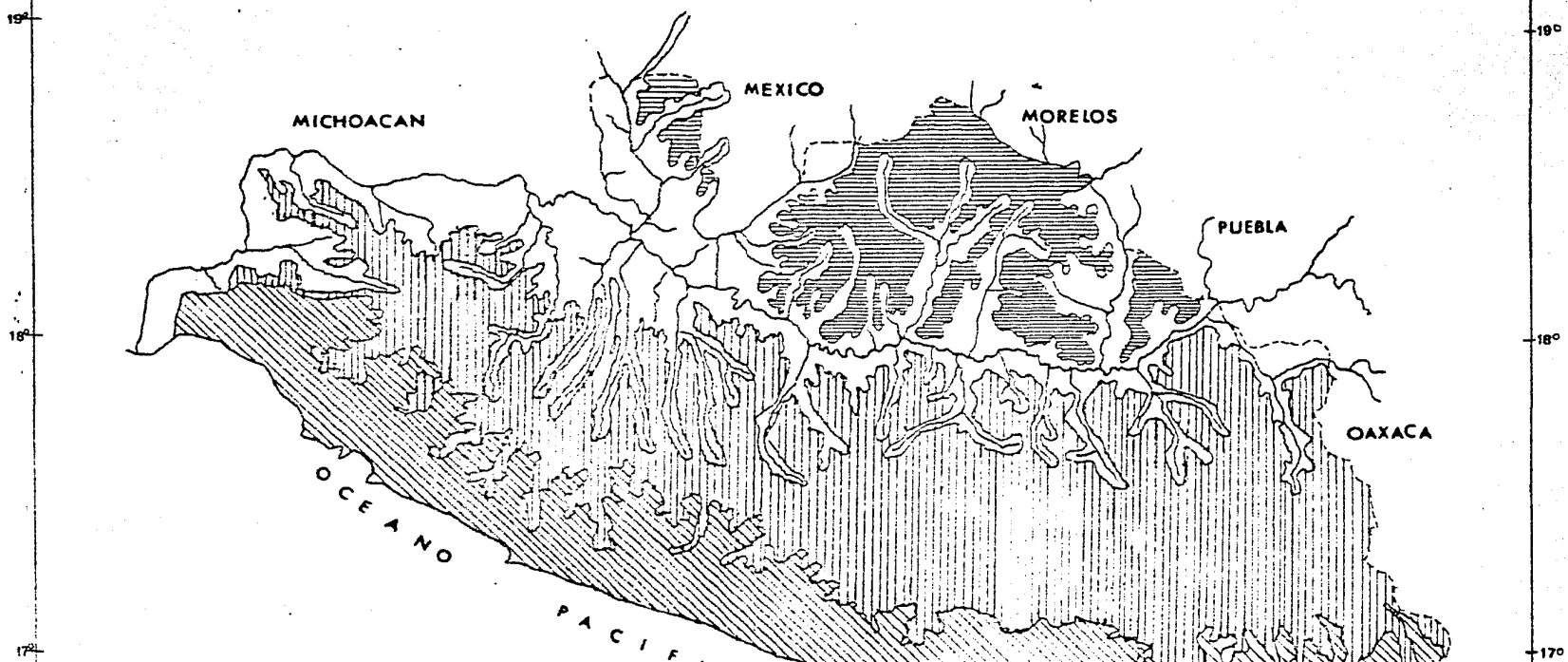


Mapa 1 Localización del Estado de Guerrero






Mapa 1 Localizacion del Estado de Guerrero

101° 100° 99° 98°



FISIOGRAFIA DEL ESTADO DE GUERRERO

-  Sierra de Taxco
-  Depresion del Balsas
-  Sierra Madre del Sur
-  Costa Pacifica

102° 101° 100° 99° 98°

Mapa 2 FISIOGRAFIA

xico , Guerrero , Morelos , Puebla y Oaxaca " (Rzedowski , 1978).

La Depresión tiene una extensión de 112 320 Km² de los cuales 34 511 Km² corresponden al estado de Guerrero ; la dirección general de la Cuenca es de E - W y sufre un estrechamiento que la divide en Depresión Oriental y Depre^sión Occidental, causado por una serie de serranías que se extienden entre el Nevado de Toluca y el cerro de Teotepec en la Sierra Madre del Sur, como son la Sierra de Sultepec , de Taxco y Teloloapan .

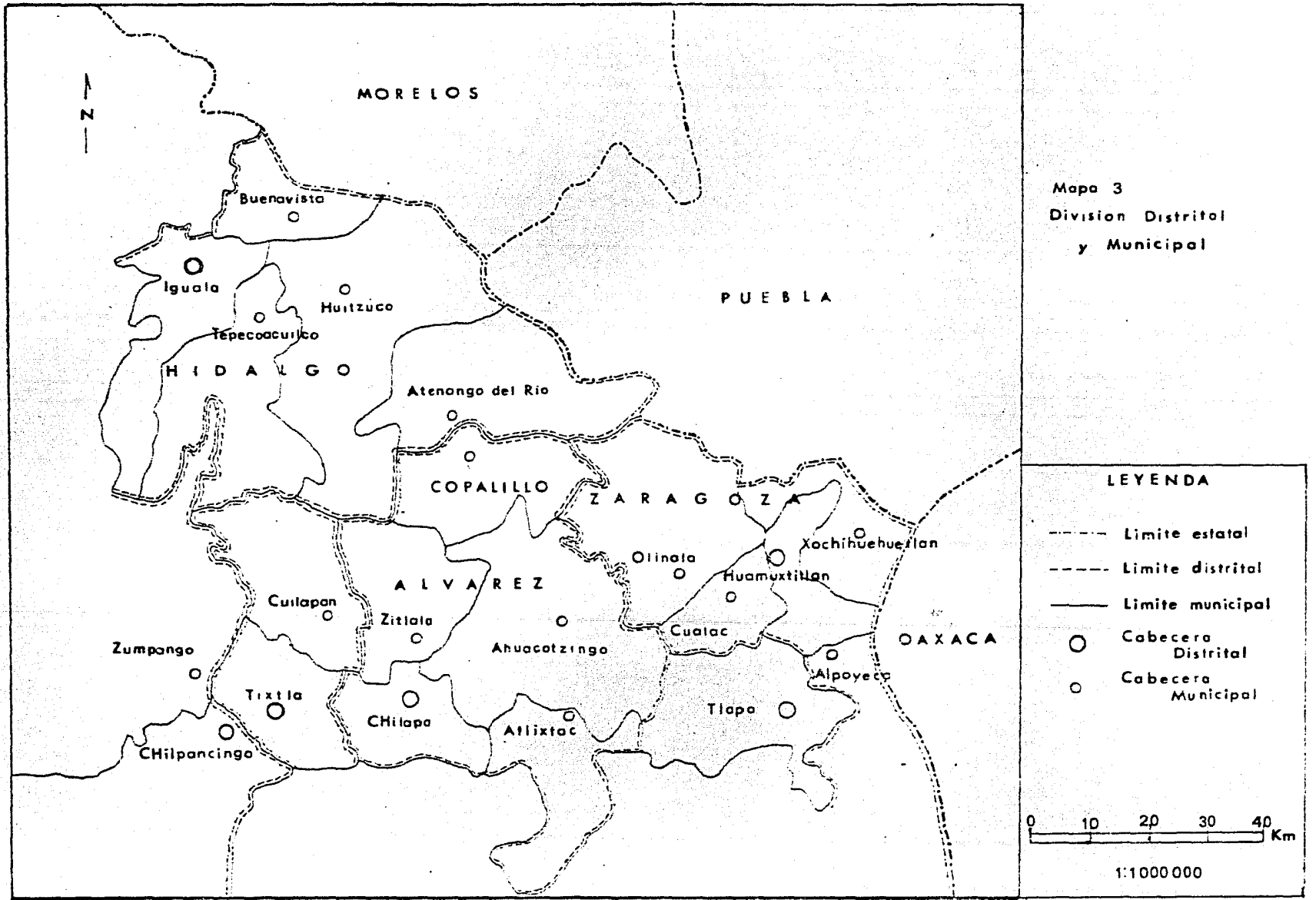
La Depresión es recorrida por el Río Balsas , el que se origina por la confluencia del Río Atoyac que viene del Norte y el Río Mixteco que viene del Sur en el estado de Puebla . Sus afluentes más importantes dentro de la parte orien^tal son los ríos : Necaxa , Tlapaneco , Amacuzac , Tlapehualapa (o Chilapa) y Tepecoacuilco (Mapa 4) .

2. Localización de la Zona de Estudio .

La zona de estudio se ubica en la parte NE del estado de Guerrero, dentro del Distrito de Alvarez , en el Municipio de Copalillo, el cual está limitado por los siguientes municipios : al N el de Atenengo del Río , al E el de Olinalá, al S los de Ahuacotzingo y Zitlala y al W con Huitzuco (Mapa 3) .

El área de trabajo está entre los paralelos 17° 50' y los 18° 05' de latitud N y los meridianos 99° 00' y 99° 10' de longitud W . Se delimita al N por el po^pblado de Copalillo , al W por el Río Amacuzac , al S por el poblado de Tlalco^zotitlán y al E por Zicapa . Cubre una superficie aproximada de 300 Km².

Para llegar a la zona se toma la carretera México-Acapulco hasta Igua-



la . Se continúa por esta carretera aproximadamente 10 Km hasta encontrar la desviación a Huitzucó , por la que se continúa hasta el poblado de Atenango del Río . Se sigue por la carretera hacia Papalutla para encontrar la desviación a Copalillo a donde se llega por un camino de terracería , éste camino comunica también a los poblados de Zicapa y Tlalcozotitlán. (Mapa 4).

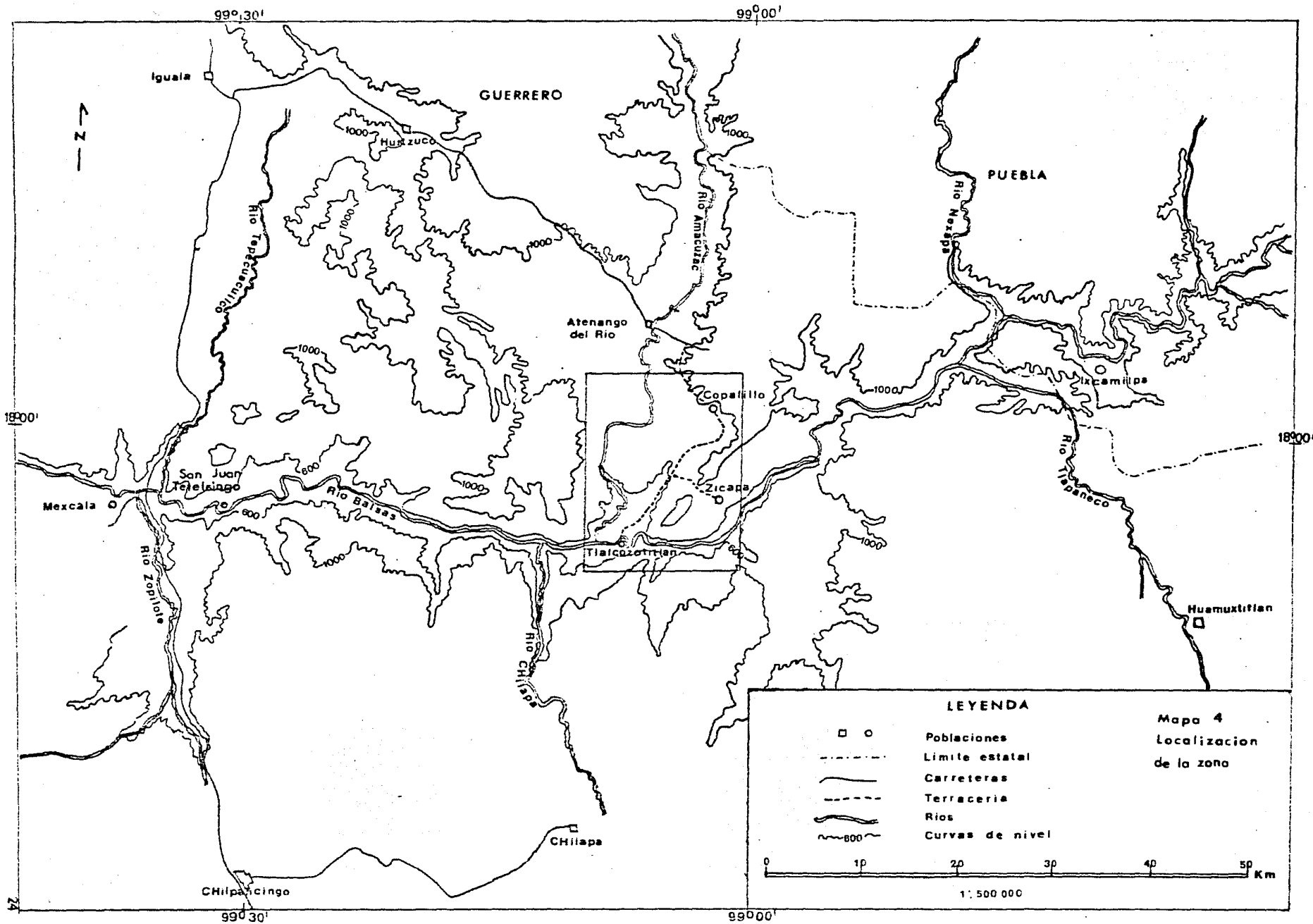
3. Descripción de la Zona.

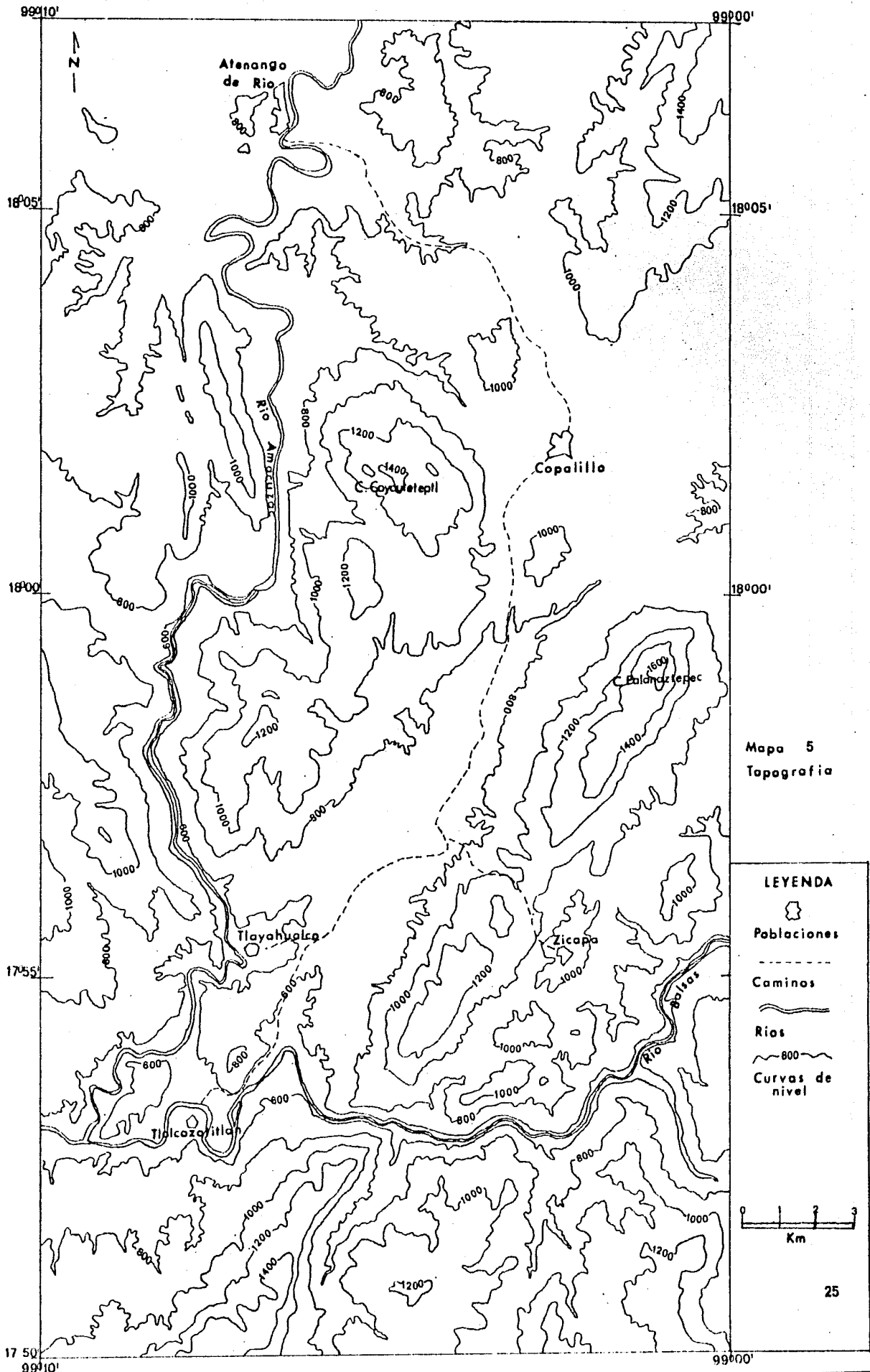
La característica más importante de la zona es la presencia de dos cadenas montañosas ; una de ellas se ubica al SW del poblado de Copalillo, tiene una longitud aproximada de 12 Km , una amplitud media de 3 Km y una dirección general de NE - SW. La altitud relativa es de 800 msnm y la altitud máxima la presenta el cerro Coyautetepetl con 1460 msnm. Se observan pendientes del orden de los 20° a los 40 ° (Mapa 5).

La otra cadena montañosa se desarrolla paralelamente a la anterior , al S de Copalillo , con una longitud de 14 Km y una amplitud de 2.5 Km. La altitud máxima la presenta el cerro Palanaztepec con 1640 msnm. Las pendientes de esta cadena son más pronunciadas e incluso presenta varios escarpes en la vertiente oriental.

Al N de las cadenas montañosas está la población de Copalillo , a 840 msnm. Está asentada en una zona de lomeríos con alto grado de erosión fluvial por lo que se observan gran cantidad de cárcavas y arroyos.

Entre las cadenas , descritas anteriormente, se desarrolla un amplio valle aluvial que es recorrido por corrientes intermitentes que desembocan en el río Balsas , éste tiene un curso general E - W y sigue la cota de los 560 msnm.





Como límite occidental del área de estudio se encuentra el río Amacuzac , que recorre la zona con una dirección N - S , aproximadamente a los 600 msnm y confluye con el río Balsas al W de Tlalcozotitlán.

Ambos ríos de esta zona siguen su curso formando meandros , debido a la presencia de rocas poco resistentes a la erosión , de manera que se originan valles fluviales y llanuras de inundación a lo largo de los dos ríos.

El poblado de Tlalcozotitlán se encuentra a 580 msnm , en la ribera S del río Balsas , en una zona de piedemonte . Al E se desarrolla una cadena montañosa que parece ser la continuación de la segunda mencionada anteriormente y que es cortada por el río.

A la altura del paralelo $17^{\circ} 55'$ al N y NE respectivamente de Tlalcozotitlán se encuentran los poblados de Tlayahualco y Zicapa.

Tlayahualco se ubica en la ribera E del Río Amacuzac en un valle fluvial formado por el río a una altitud de 580 msnm y Zicapa se encuentra en una zona de lomeríos y barrancos a 1000 msnm.

4. Geología.

A principios del Paleozoico o final del Precámbrico , en el área de estudio se depositaron rocas sedimentarias cuarzosas que forman el complejo Acatlán , en la margen de un océano en expansión que antecedió al Atlántico. Posteriormente estas rocas fueron gradualmente erosionadas sin que los mares del Paleozoico lograran cubrirlas, lo que sucedió hasta ya avanzado el Cretácico.

Por medio del registro estratigráfico se sabe que a fines del Aptiano una invasión marina cubrió intermitentemente la parte occidental de la cuenca oriental del Río Balsas ; esto permitió la acumulación de evaporitas que corresponden a la formación conocida como Anhidrita Huitzucó y que se localizan actualmente al poniente y surponiente del río Amacuzac .(Mapa 6).

Hacia el oriente se localizaba una tierra positiva y entre ésta y la cuenca de evaporación se desarrolló una planicie costera donde se depositaron los sedimentos terrígenos de color rojo , que constituyen la formación Zicapa (de Cserna y Ortega, 1980).

A mediados del Albiano toda la región quedó inundada por un mar somero , en el fondo del cuál se acumularon fangos calcáreos que constituyen la formación Morelos. Durante el Cenomiano temprano el nivel del mar descendió notablemente , pero la depositación se reinició hacia fines del Cenomiano lo que dió lugar a la formación Cuautla.

En el Cretácico tardío , la configuración del mar era somera . Esto se supone por la presencia de yeso en las partes basales de la formación Mexcala , que indica condiciones de evaporación . Sin embargo la circulación marina pronto volvió a la normalidad , lo que provocó la sedimentación.

La variación en los depósitos que presenta la formación Mexcala indican que la región sufrió plegamientos durante el tiempo comprendido entre el Santoniano y el Campaniano . Entre las estructuras que resultaron de esta deformación se distinguen las estructuras plegadas que se observan al oriente del río Amacuzac , que están orientadas en una dirección NE - SW , debido a que parecen conformarse al macizo metamórfico situado al oriente.

Durante el Maestrichtiano se estableció un régimen tectónico de distensión, durante el cual se acumularon depósitos continentales que constituyen la formación Balsas. Las fallas y fracturas formadas por este régimen permitieron el ascenso del material magmático desde grandes profundidades para que éste formase diques y diquestratos, intrusionando a la formación Balsas o derrames contemporáneos con esta formación (de Cserna y Ortega , 1980).

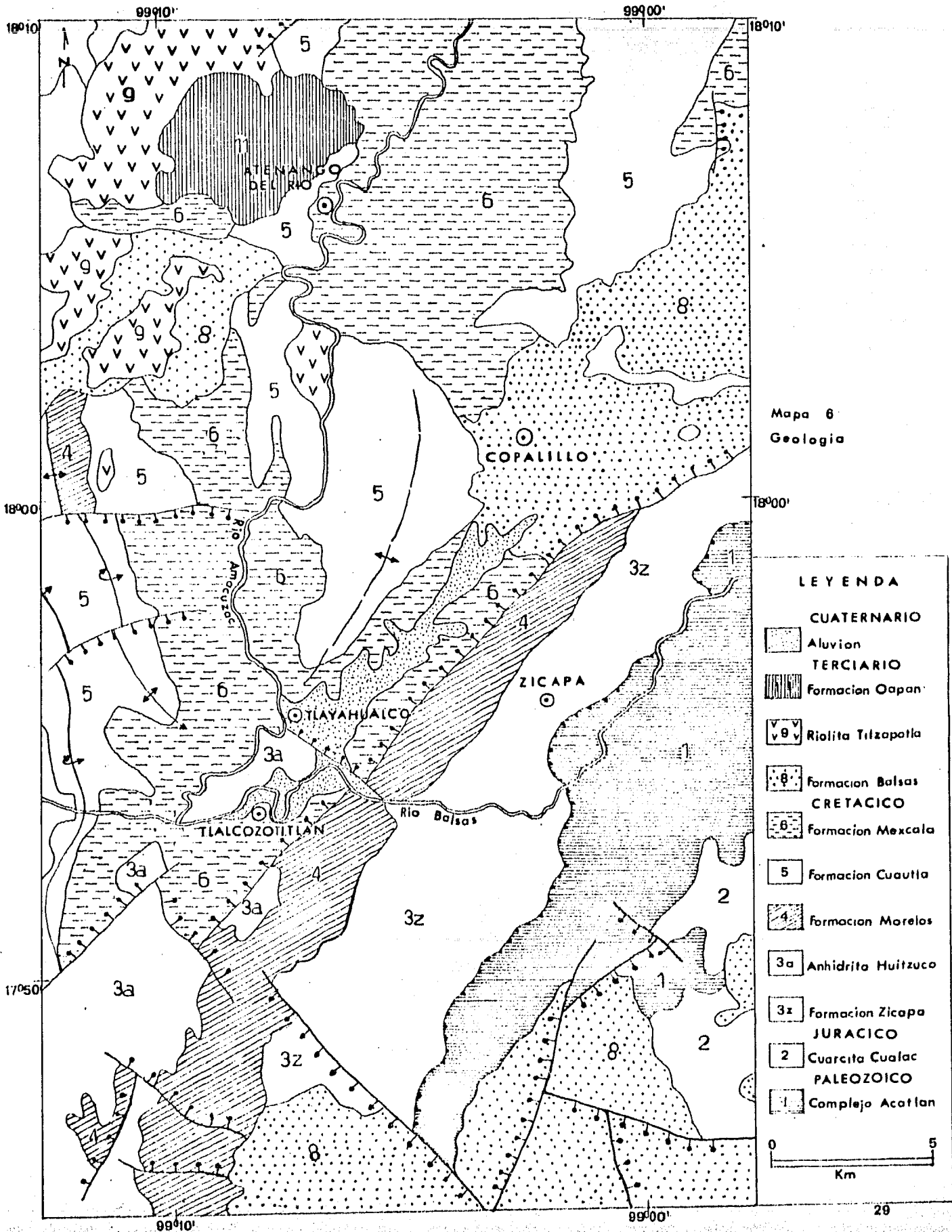
En el Oligoceno tardío y Mioceno temprano a medio , la actividad volcánica recobró importancia ; el drenaje endorréico , que prevaleció durante la acumulación de la formación Balsas quedó aun más desordenado , con los productos volcánicos del Terciario medio y el fallamiento que siguió a la acumulación de éstos . Las fallas que cortan a la región pudieron haberse originado hacia finales del Mioceno y , o principios del Plioceno.

A continuación se presenta una descripción en orden estratigráfico de las formaciones geológicas que se encuentran en la zona de estudio :
(Ver Mapa 6 para su localización).

Paleozoico

Complejo Acatlán

Está constituido por rocas metamórficas de bajo grado que forman el basamento de la región y son asignadas al Paleozoico temprano. Consiste principalmente en cuarcita y filita cuarzosa . Estas rocas se hallan intensamente deformadas y afectadas por una foliación penetrante que localmente está plegada por un crucero microondulado.



Cretácico .

Formación Zicapa .

Está formada por una secuencia de capas rojas continentales, con intervalos de caliza marina intercalados. Donde aflora la formación los sustratos subyacen las laderas a veces abruptas , bajo los acantilados de la Formación Morelos. Consiste en capas con distintas tonalidades de rojo de limolita, arenisca y conglomerado. Las limolitas poseen una estratificación delgada; las areniscas y los conglomerados tienden a presentarse en estratos gruesos. La mayor parte de las areniscas es impura ya que contiene limo y arcilla como cementante . El conglomerado se forma por guijas de cuarzo lechoso o de rocas metamórficas dispuestas en una matriz limo-arenosa. La formación Zicapa pertenece al Albiano inferior y se extiende hasta el Aptiano.

Anhidrita Huitzucó .

Su presencia se infiere por la presencia de rasgos cársticos . Consiste esencialmente en anhidrita , que en los afloramientos ya intemperizados se presenta como yeso. En afloramientos frescos la roca es blanca , con bandeamientos gris obscuro, debido a la presencia de materia orgánica. En los afloramientos al norte de Tlalcozotitlán, la anhidrita es impura y contiene horizontes delgados de limo.

Formación Morelos .

Está formada por calizas y dolomías; constituye las prominencias topográficas más importantes de la región, debido a su resistencia a la erosión. Está constituida principalmente por calizas grises de diversas tonalidades ,

que se presentan en estratos gruesos a masivos. Son calizas del tipo calcilitas y calcarenitas y ocasionalmente calcirruditas. Las dolomitas y calizas dolomíticas que se presentan son de origen secundario. Esta formación se ubica en la parte media y superior del Albiano.

Formación Cuautla .

Descansa sobre la formación Morelos y está formada por calizas de color gris claro a gris oscuro, en estratos gruesos a masivos . Estas calizas son biomicritas o biospatitas, que constituyen también prominencias importantes de la región . Se puede considerar a la formación como del Cenomaniano tardío - Turoniano .

Formación Mexcala .

Consiste en una secuencia tipo flysch, formada por la alternancia rítmica de clásticos gruesos y finos . Se presenta en tres miembros bien desarrollados . El miembro inferior está formado principalmente por lutitas y lomolitas calcáreas , el medio por la alternancia de limolitas y areniscas y el superior por areniscas y conglomerados.

Esta formación pertenece al Coniaciano , Santoniano y Campaniano.

Formación Tetlacingo .

Es una secuencia de rocas lávicas y piroclásticas del Maestrichtiano , consiste en tobas y brechas piroclásticas de composición andesítico-dacítica, con intercalaciones de lavas de andesita basáltica de olivino y piroxenas.

Terciario .

Formación Balsas .

Es una secuencia de depósitos continentales principalmente conglomerados calizos , arcosas , areniscas y limolitas. Los conglomerados están formados por guijas de calizas cretácicas o por guijas de la cuarcita Cualac o rocas metamórficas del complejo Acatlán.

La matriz del conglomerado consiste en limo y arena , generalmente de color rojo , se presentan en estratos gruesos a masivos. Hay además areniscas o limolitas de color crema debajo, encima o intercaladas con los estratos de conglomerados. Esta formación pertenece al Paleoceno y Oligoceno temprano.

Cuaternario.

Aluvión.

Se localizan depósitos aluviales en el área de Tlalcozotitlán . Los depósitos consisten en gravas , arenas y limos no, o muy poco consolidados.

5. Clima .

El clima que predomina en la región es principalmente de tipo cálido subhúmedo debido a las altas temperaturas y al aislamiento de vientos húmedos causado por las altas montañas que rodean a la cuenca del Balsas. El calentamiento adiabático y secamiento relativo del aire al descender por las lade

ras , provoca precipitaciones menores de 1 000 mm al año.

Los datos climatológicos del área se obtuvieron de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio que son : Copalillo, Atenango del Río , Ixcamilpa y San Juan Tetelcingo, aunque solamente las dos primeras se encuentran incluidas en el área de trabajo. (Mapa 4).

Temperatura.

En las gráficas ombrotérmicas (fig. 1 y 2), se observa que las curvas de temperatura no presentan los dos máximos característicos de las zonas intertropicales, sólo muestran una cresta en mayo seguida de una ligera disminución , lo cuál coincide con el inicio de la temporada de lluvias.

El mes más frío se presenta en enero y el más caliente en mayo (fig. 1 y 2). La oscilación térmica puede ser extremosa (e) que se manifiesta en Atenango del Río , o con poca oscilación (i'), que se encuentra en Copalillo.

La marcha de temperatura es tipo ganges , es decir el máximo de temperatura se presenta antes del solsticio de verano y de la estación lluviosa.

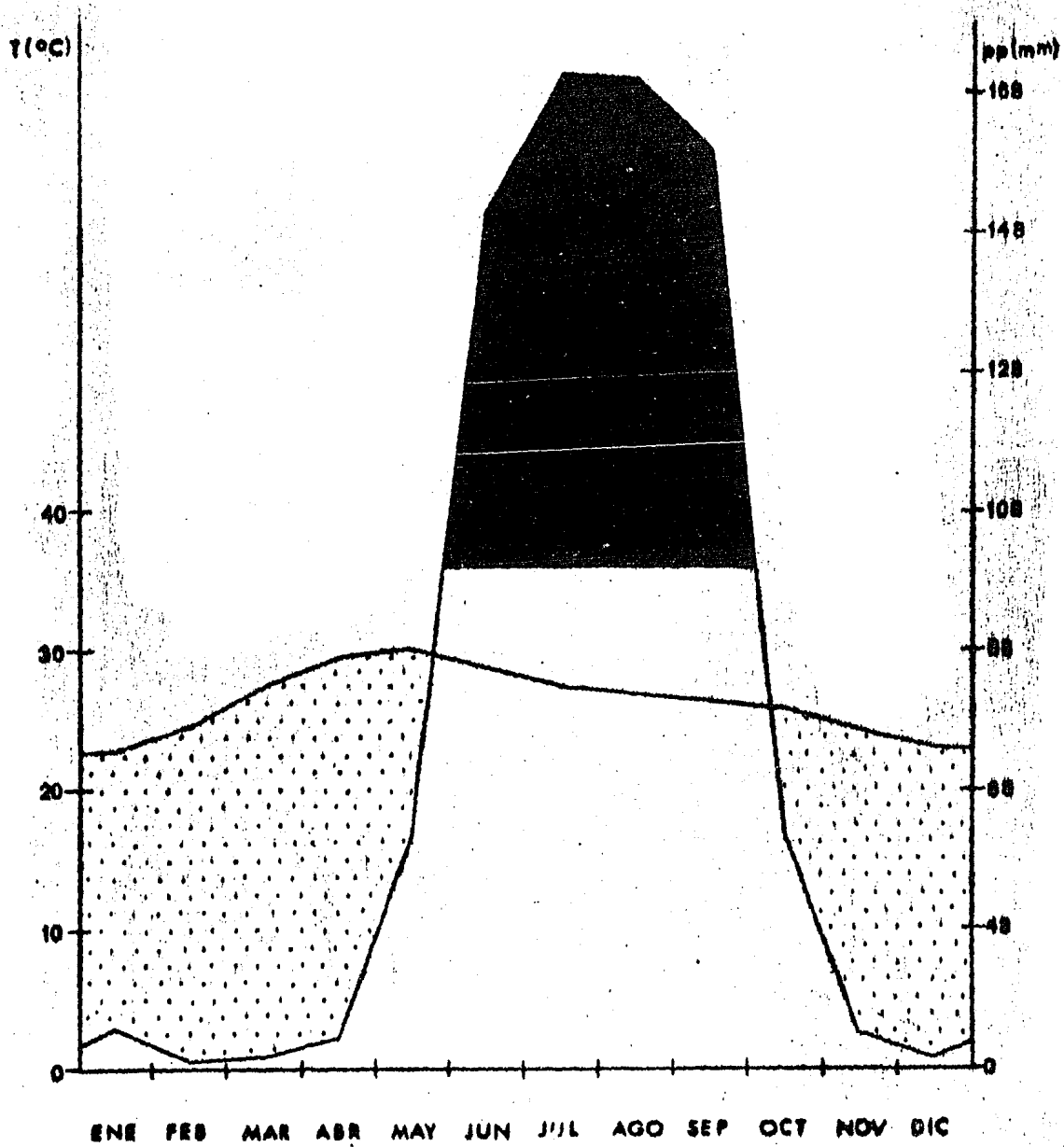
El gradiente térmico predominante en la zona varfa ligeramente debido a las características accidentadas del relieve y es en general de 0.7°C por cada 100 m en aumento de altitud. .

Como puede observarse en el mapa 7 , las isotermas medias anuales que se presentan en la zona son las de 22°C a 28°C .

Las de 22°C y 24°C se delimitan en las partes altas de las cadenas montañosas en altitudes mayores a los 1 000 msnm.

La isoterma de 26°C encierra las zonas que comprenden las dos cade -

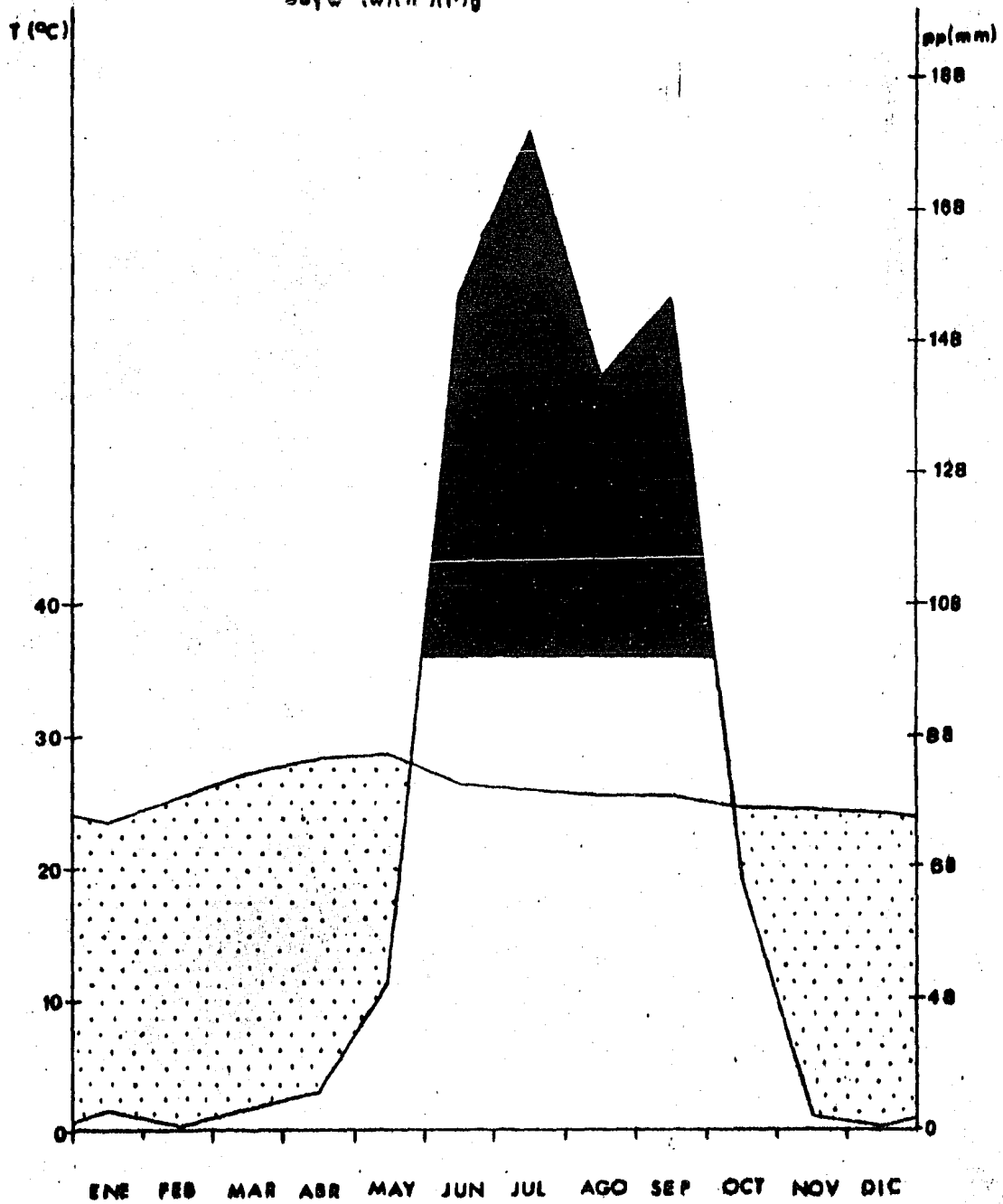
ESTACION ATENANGO DEL RIO
 18°06' LAT. N, 99°07' LONG. W, 826 msnm
 Aw_o(w)(e)g



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anuel
T(°C)	22.0	24.0	27.4	29.6	30.2	28.8	27.4	26.9	26.4	25.8	24.3	23.0	26.4
pp(mm)	13.6	2.6	3.4	10.8	61.1	150.6	170.6	170.0	180.0	82.3	12.7	3.4	819.5

DIAGRAMA OMBROTERMICO Figura 1

ESTACION COPALILLO
 18°02' LAT. N, 99°02' LONG. W, 860 msn
 95, w''(w)(h')(l')g



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
T(°C)	23.5	25.4	27.2	28.3	28.7	26.3	26.0	25.5	24.8	24.9	24.8	23.7	25.7
pp(mm)	9.8	0.9	8.1	13.6	44.3	155.7	183.6	140.8	157.7	86.3	3.5	1.4	787.9

DIAGRAMA OMBROTERMICO

Figura 2

nas montañosas que se sitúan al S de Copalillo y la parte S de Tlalcozotlán . Las temperaturas más altas se observan en las áreas cercanas a lo largo del curso del río Balsas , que presentan valores de 28° C.

Precipitación.

La lluvia como ya se mencionó antes , está relacionada con la localización del área dentro de la cuenca del Balsas, lo que provoca un aislamiento de vientos húmedos y da como resultado bajas precipitaciones.

Se observa en los diagramas ombrotérmicos de las estaciones (fig 1 y 2), que los meses más secos son de noviembre a abril y los más húmedos de mayo a octubre.

A la zona la atraviesa la isoyeta de 800 mm de precipitación anual, delimitando un área central situada en el valle al S de Copalillo y la franja que corre a lo largo del río como áreas con una precipitación menor de 800 mm (Mapa 7).

El régimen de lluvias es de verano , con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 %.

Clima.

Existen dos tipos de climas en la zona estudiada, cuya distribución se puede observar en el Mapa 8. Fueron clasificados de acuerdo a los datos actualizados de las estaciones climáticas.

Aw0(w)(e)g

Cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos (con un cociente P/T menor de 43.2), régimen de lluvias de verano y porcentaje de lluvia inver-

99°10'

99°00'

18°05'

18°05'

18°00'

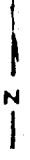
18°00'

17°55'

17°50'

99°10'

99°00'



ATENANGO DEL RIO

Rio Amacuzac

COPALILLO

TLAYAHUALCO





ZICAPA

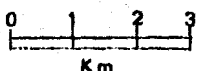
TALCOZOTITLAN

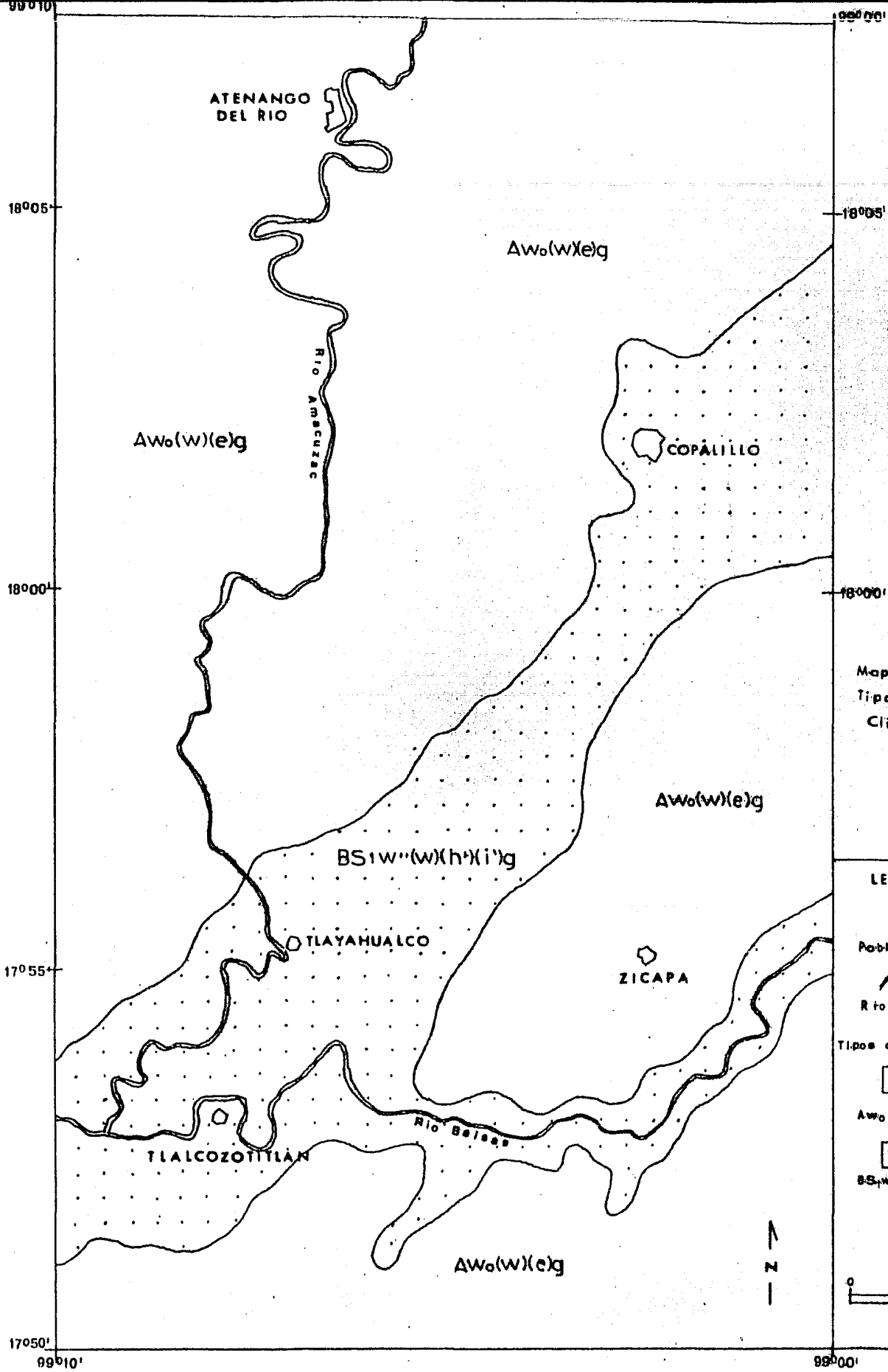
Rio Balsas

Mapa 7
Isotermas
Isoyetas

LEYENDA





-  Poblaciones
-  Rios
-  260 Isotermas
-  800 Isoyetas





Mapa 8
Tipos de
Clima

LEYENDA

-  Poblaciones
-  Rios
- Tipos de Clima**
-  Aw0(w)(e)g
-  BS1w''(w)(h)(i)''g

0 1 2 3
Km

38

nal menor de 5. Extremoso (con oscilación térmica de 7.3°C) y la marcha de temperatura tipo ganges. Este clima corresponde a la estación Atanango del Río. (fig. 7).

BS₁ w''(w)(h')(i')g

Semiárido cálido, con régimen de lluvias de verano (cociente P/T mayor de 22.9), porcentaje de lluvia invernal menor de 5, con sequía intraestival. La oscilación térmica es de 5.2°C y la marcha de temperatura tipo ganges. Este clima corresponde a la estación Copalillo (fig. 8).

6. Suelo.

Factores tales como el clima, el relieve y el material original (roca madre), son elementos fundamentales que imprimen a través del tiempo - las principales características al suelo de un determinado lugar.

Para el análisis de la vegetación, es necesario considerar las condiciones edafológicas: características como la textura, que se relaciona directamente con la retención de agua, el contenido de materia orgánica y de nutrientes, así como su disponibilidad (en función del pH y la capacidad de intercambio catiónico), ya que pueden representar algunas limitantes para el desarrollo de las plantas.

Si se conocen las condiciones del suelo se pueden tener elementos para entender las causas del establecimiento de las asociaciones vegetales.

En la zona de estudio existe una gran variación en los tipos de suelo, causada por lo accidentado del relieve, lo que permite que en un área pequeña

éstos se desarrollen bajo diferentes procesos como aluvial , coluvial o in si tu. Así mismo la mayor parte de estos suelos son muy jóvenes , por lo que el material original puede jugar un papel muy importante en su desarrollo.

Los principales tipos de suelo que fueron identificados por medio de los perfiles realizados en el área de estudio , según la clasificación de la FAO modificada por DETENAL (1979) , se enlistan a continuación :

Rendzina .

Son suelos poco profundos , calcimórficos . Se desarrollan sobre material madre con un contenido de 40 % de $Ca CO_3$. Presentan un horizonte A , usualmente de color oscuro y con abundancia de materia orgánica . Generalmente son arcillosos.

Son suelos pobres para la agricultura y al desmontar se pueden usar con rendimientos bajos a moderados para la ganadería . Presentan peligro de erosión en laderas y lomas. Son los suelos más abundantes en la zona .

Feozem Calcárico.

Estos suelos se encuentran en varias condiciones climáticas, así como en diversos tipos de terrenos , desde planos hasta montañosos.

Su característica principal es presentar una capa superficial oscura , suave , rica en materia orgánica y nutrientes. Presenta horizontes A y B , bien diferenciados . Contienen cal en todos sus horizontes.

Estos suelos son fértiles y productivos en la agricultura y la ganadería, cuando son profundos y planos , aunque en laderas tienen rendimientos más

bajos y son susceptibles de erosión.

Litosol.

Son suelos con una profundidad menor de 10 cm. Sólo presentan el horizonte A sobre la roca. Las propiedades físicas varían de acuerdo a la naturaleza de la roca madre, por lo que pueden ser arenosos o arcillosos. Se pueden encontrar en terrenos planos como en lomeríos. Son susceptibles a erosión de acuerdo a la zona en la que se encuentren.

Regosol Calcárico.

Son suelos calcimórficos. Se caracterizan por presentar un horizonte A sobre C. Están constituidos por fragmentos de roca madre gruesos o finos que han sufrido disgregación física. Son pobres en materia orgánica y tienen problemas de retención de agua. Son suelos ricos en cal. En general son suelos claros y se parecen a las rocas subyacentes. Se encuentran en algunas laderas a veces acompañados de litosoles. Su fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionada a la profundidad.

7. Vegetación.

La vegetación de la zona corresponde al Reino Neotropical, que abarca gran parte del país e incluye áreas con clima cálido, seco y semise-co.

Dentro del territorio neotropical de México se encuentra la Región Ca ribea, la cuál se extiende a Centroamérica , parte Norte de Sudamérica, las Antillas y la península de Florida. A esta región pertenece la llamada Provincia de la Depresión del Balsas (Rzedowski, 1978).

La flora , clima y vegetación de la Depresión del Balsas son muy pa recidos los de la Provincia de la Costa Pacífica , pero en la Depresión se presentan un gran número de especies endémicas "cuyo origen debe haberse propiciado por la ubicación peninsular de esta depresión. El género Bursera ha tenido un espectacular centro de diversificación en esta provincia y sus miembros forman una parte importante de la vegetación que relegan por lo general a segundo término a las leguminosas "(Rzedowski, 1978).

El tipo de vegetación que predomina es el Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski, 1978). Anteriormente había sido denominado como Monte mo jino por (Ochoterena, 1923), Bosque Tropical Deciduo (Leopold, 1950), - Selva Baja Decidua por Miranda y Selva Baja Caducifolia (Miranda y Her nández X., 1963).

° Esta vegetación se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas no espinosas , que pierden sus hojas por un período prolongado , que coincide con la época seca del año. Se desarrolla frecuentemente debajo de la cota de los 1 500 msnm.

Por gradientes de mayor a menor humedad, se encuentra entre el Bos que tropical subcaducifolio y el Matorral espinoso.

El factor climático de mayor importancia que limita la distribución -

del bosque tropical caducifolio, parece ser la temperatura máxima extrema que no debe bajar de 0°C.

El bosque tropical caducifolio parece estar restringido a los suelos someros y pedregosos, en las laderas de los cerros con drenaje rápido. Generalmente son suelos jóvenes con características de la roca madre.

Es una comunidad densa, con alturas de 5 a 15 m. El diámetro de los troncos tienen un promedio de 0.50 m, y se ramifican a corta altura. Algunas especies presentan cortezas brillantes, papiráceas y exfoliantes. Dominan las hojas de tipo compuesto y a mediados o al finalizar la época seca muchas plantas florecen, antes de la aparición de las hojas.

En los lugares planos la vegetación ha sido desplazada por los cultivos y en las laderas perturbadas, aparecen las comunidades secundarias con dominio de leguminosas.

Hacia las zonas más secas aparecen con mayor frecuencia las especies de cactáceas columnares hasta constituir el matorral xerófilo (Rzedowski, 1978), mencionado como "tetechera" por Miranda y Hernández X. (1963).

Esta asociación se presenta en tipos de clima BS, con temperaturas medias anuales de 26°C y precipitaciones de aproximadamente 700 mm al año.

Se desarrollan en cualquier tipo de sustrato geológico, aunque éste influye en la fisonomía y composición florística de la comunidad.

El suelo generalmente es pobre en contenido de materia orgánica y con abundancia de Calcio.

Se caracteriza por presentar cactáceas columnares. En este caso se puede denominar matorral crasicaule de Neobuxbaumia mezcalaensis ya que presenta esta especie como elemento dominante.

8. Actividades Humanas.

Una de las principales actividades desarrolladas en la zona es la agricultura, que como en grandes extensiones de nuestro país, se caracteriza por ser una agricultura de subsistencia, o sea no comercial, llevada a cabo con técnicas tradicionales.

La mayor parte de la superficie del área está constituida por laderas que no son propias para el cultivo. La zona cultivable se encuentra en el valle situado al S de Copalillo y que se divide entre las poblaciones de Zicapa, Tlalcozotitlán y Copalillo.

El tipo de tenencia que prevalece es la ejidal y la comunal, aunque existen algunas pequeñas propiedades.

El riego se restringe sólo a algunas zonas cercanas a los ríos Balsas y Amacuzac. Las labores se realizan generalmente con tracción animal.

Los principales cultivos son el maíz, frijol, ajonjolí y chile.

Las labores agrícolas de temporal se inician en el mes de mayo y se cosecha en noviembre o diciembre. En la época seca del año se aprovecha el riego en las zonas cercanas a la ribera de los ríos para el cultivo de la sandía.

La siguiente actividad importante es la ganadería, para lo que son a-

provechadas las laderas de los cerros como zonas de pastoreo. El principal tipo de ganado es el vacuno de tipo cebú, le sigue en importancia el ganado porcino y posteriormente el caprino. Se observan también caballos, mulas, asnos que son utilizados como animales de trabajo y en las casas se crían aves de corral.

Condiciones de Vida.

Los poblados están comunicados por caminos de terracería por los que circula diariamente un camión que sigue la ruta Iguala - Copalillo - Zicapa - Tlalcozotitlán.

Hay energía eléctrica únicamente en Copalillo que es la Cabecera Municipal. Existen escuelas primarias en todas las poblaciones y en Copalillo hay una Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria.

Los servicios de salud son muy escasos solamente hay una Clínica del IMSS-Coplamar en Copalillo.

En ninguno de los poblados hay agua potable. Existen pequeños establecimientos de tiendas CONASUPO.

VI RESULTADOS .

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de la realización de este trabajo de acuerdo a los objetivos planteados.

1. Lista Florística.

Se obtuvo un inventario florístico de la zona de estudio , con el cuál se tiene representada la mayoría de las especies del área, ya que las colectas se llevaron a cabo en diferentes épocas del año.

Se colectaron en total 207 especies , agrupadas en 62 familias, de las cuales las mejor representadas son : Burseraceae , Leguminosae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Malpighiaceae, Acanthaceae y Compositae.

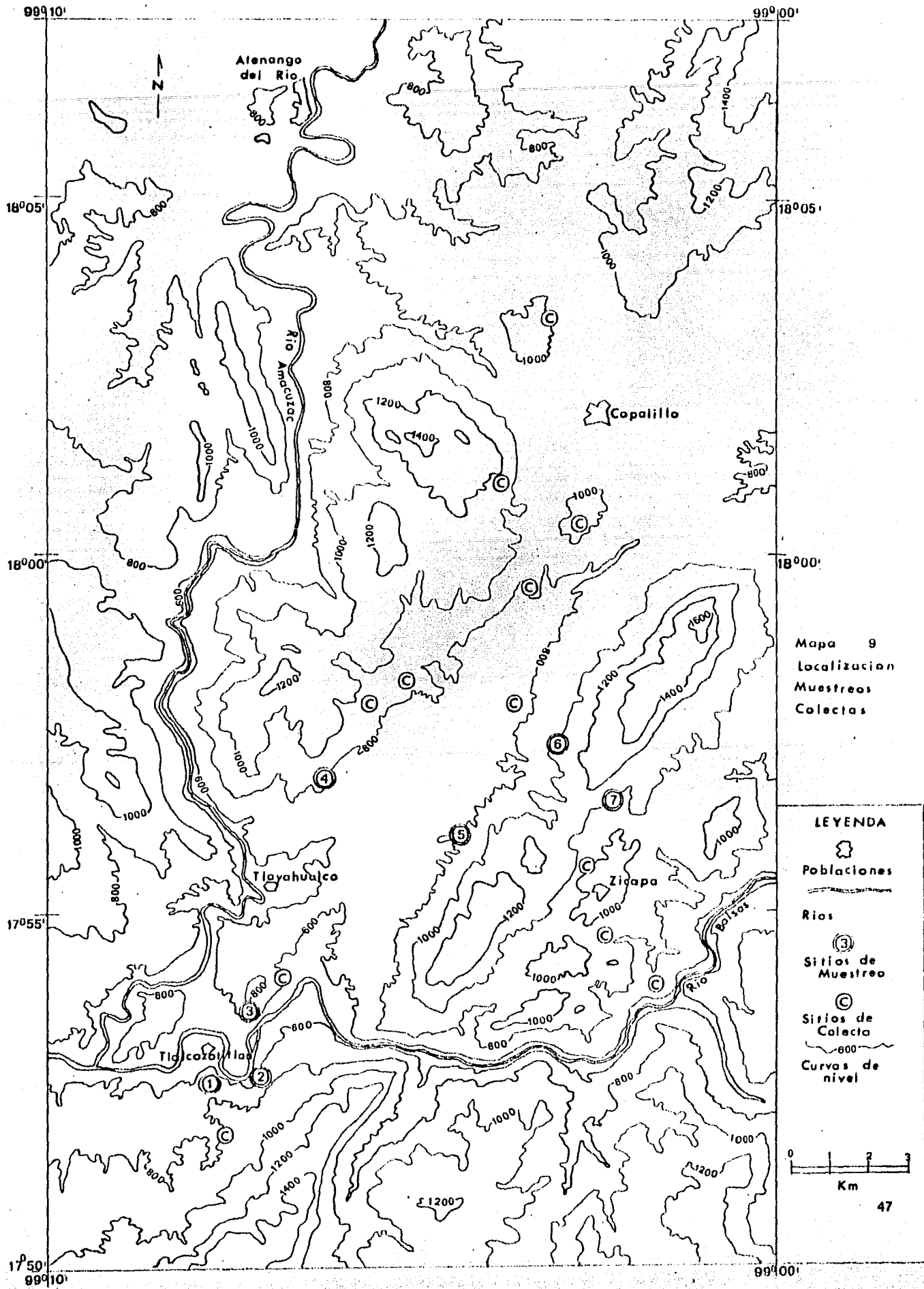
La lista florística completa se incluye en un Apéndice.

2. Descripción de los Sitios de Muestreo.

Se llevaron a cabo 7 muestreos de vegetación en diferentes puntos del área, elegidos como ya se mencionó anteriormente por sus condiciones de poca perturbación (Mapa 9).






Para cada sitio se describen sus condiciones de Ambiente físico en las que se incluye localización, características topográficas, geología , clima y suelo.

Posteriormente se describen las características de la vegetación en donde se incluyen generalidades, diversidad y análisis florístico-estructural . Para cada sitio se presentan histogramas de altura y tablas de datos.



Mapa 9
Localización
Muestras
Colectas

LEYENDA

-  Poblaciones
-  Rios
-  Sitios de Muestreo
-  Sitios de Colecta
-  800 Curvas de nivel

0 1 2 3
Km
47

2.1. Sitio de Muestreo No. 1 .

2.1.1. Ambiente Físico.

Localización.

Este muestreo se realizó 1 Km al S del poblado de Tlalcozotitlán.

Características Topográficas.

Se encuentra en una zona de laderas que se alternan con barrancas , producto de la erosión fluvial. La pendiente de las laderas disminuye gradualmente para formar el piedemonte donde esta asentado Tlalcozotitlán. La ladera muestreada tiene una orientación hacia el NW y una pendiente aproximadamente de 15°. La altitud mínima es de 620 msnm y la máxima de 700 msnm.

Geología.

El sustrato pertenece a la Formación Mexcala, que presenta en el miembro inferior lutitas y limolitas calcáreas y en el superior areniscas y conglomerados.

Clima .

El clima es Semiárido cálido, con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual de 28° C y precipitación anual menor de 800 mm.

(BS₁w''(w)(h')(i')g).

Suelo.

Es una Rendzina en fase gravosa y pedregosa . Es un suelo no muy

profundo, que superficialmente presenta alta pedregosidad y muy poca hojarazca. Tiene un horizonte A con esqueleto de rocas angulares, sobre un horizonte C de roca intemperizada. Hasta los 30 cm se observa la presencia de abundantes raíces. La textura es limo-arenosa y el color va de 10 YR 3/2 (café gris oscuro) en la superficie, a 7.5 YR 5/2 (café) en la parte inferior. Reacciona fuertemente al ácido clorhídrico.

2.1.2. Vegetación.

Generalidades.

La vegetación no observa alteraciones por cultivo, pero sí por pastoreo y la extracción de algunas especies ya sea para construcción, combustible o algún otro uso. El tipo de vegetación es el bosque tropical caducifolio. Los datos generales de la vegetación del sitio se muestran en la tabla.

La densidad absoluta de esta comunidad es de 12.78 individuos en 100 m² en el estrato arbóreo y de 19.30 en el arbustivo. De la densidad relativa en el estrato arbóreo el 50 % corresponde a Neobuxbaumia mezcalaensis.

El área basal total de la asociación es de 2891.20 cm²/ 100 m², de los cuales 1815.65 cm² pertenecen a la Neobuxbaumia mezcalaensis, que corresponde al 64.4 % del total y el 27 % se distribuye entre los miembros de la familia Burseraceae.

Estrato	Núm. de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100m ²)	Rango de altura(m)
A	16	2.233	2891.20 cm ²	12.78	1.50-12.0
a	17	2.562	59.62 m ²	19.30	0.27- 4.0

En el estrato arbustivo la cobertura es de 59.62 individuos en 100 m².

Para analizar la vegetación se hicieron histogramas de altura para observar el comportamiento de los estratos (fig. 3). La altura de la asociación va de 0.27 m hasta 12.0 m. No se observa una separación muy clara en los estratos, pero al hacerlos histogramas separados se ve que en los árboles el rango es de 1.50 m a 12.0 m y la mayor parte se distribuye entre los 2.95 m y los 6.86 m. El promedio de altura para los árboles es de 4.54 m.

Para los arbustos el rango va de 0.27 m a los 4.0 m, la mayoría se distribuye entre los 0.98 m y los 2.02 m, con un promedio de 1.89 m.

Diversidad

El número de especies encontradas es de 16 en el estrato arbóreo y 17 en el estrato arbustivo.

Para analizar la diversidad se calculó con el índice de Shannon-Wiener , lo que dió como resultado para los árboles de 2.233 y para los arbustos de 2.562 , por lo que la diversidad es mayor en el estrato arbustivo.

Análisis Florístico-Estructural.

Al analizar los datos obtenidos en el muestreo (Ver datos sitio 1) , se obtuvo finalmente el Valor de Importancia para cada especie encontrada . En este sitio las especies con valor más alto en los árboles son : Neobuxbaumia mezcalaensis , Bursera longipes , Bursera bolivarii , Zizi-

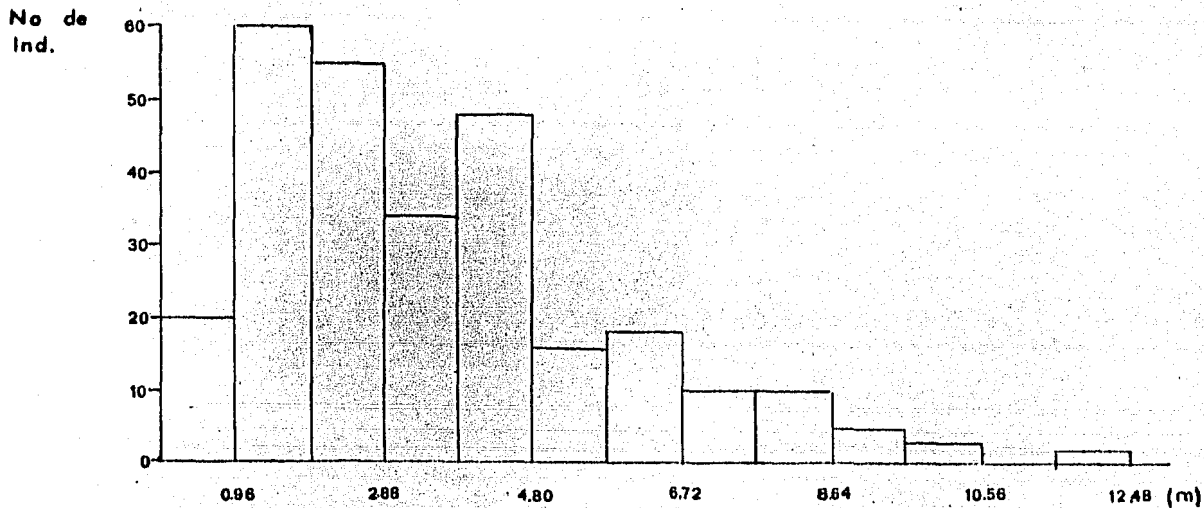
phus mexicana y Fouquieria leonilae. De estas especies Neobuxbaumia mezcalaensis tiene un valor de importancia de 151.94 lo que significa aproximadamente el 50.0 % del valor total del sitio y es 3.3 veces mayor que el valor de Bursera longipes, que ocupa el segundo lugar.

En el estrato arbustivo las especies más importantes son : Ziziphus mexicana, Flaveria sp. , Fouquieria leonilae, Randia sp. y Wimmeria pubescens. Los valores de todas las especies no muestran diferencias muy importantes. (Tabla de datos 2).

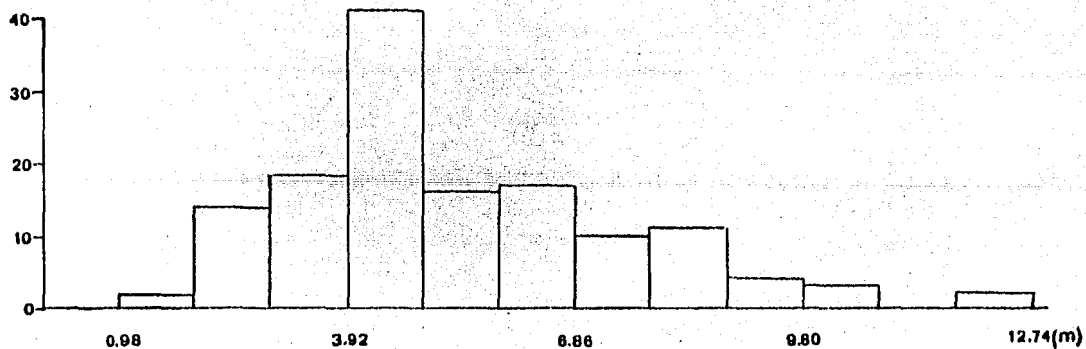
ALTURA

SITIO No 1 : 1 Km AL S DE TLALCOZOTITLAN

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

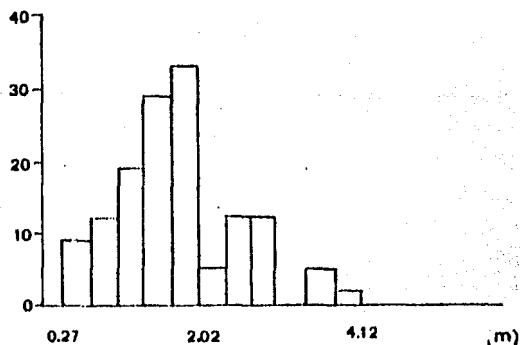


Figura 3
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 1 Tabla 1 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad: 1 Km. al S de Tlalcozotitlán. Fecha de muestreo : 8 de junio de 1982.

ARBOLES. Puntos de muestreo: 35 . Número de datos : 137 . Densidad absoluta en 100 m² : 12.78

Genero y especie	Ind.	Area basal total(cm. ²)	Promedio A. b.(cm. ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	68	19321.55	284.14	5.20	6.39	1815.65	94.29
2 Bursera longipes	17	5745.82	337.99	6.91	0.12	534.02	37.14
3 Bursera bolivarii	7	922.05	131.72	4.85	0.65	85.62	20.00
4 Ziziphus mexicana	7	1145.53	163.64	4.28	0.65	106.36	17.14
5 Fouquieria leonilae	10	459.26	45.93	3.27	0.93	42.71	17.14
6 Wimmeria pubescens	6	837.70	139.28	5.16	0.56	77.99	11.43
7 Malpighia mexicana	5	304.15	60.83	3.40	0.46	27.98	14.29
8 Bursera aff. multifolia	3	731.95	243.98	4.50	0.27	65.81	8.57
9 Leucaena esculenta	2	389.92	194.96	5.75	0.19	37.04	5.71
10 Capparis incana	2	216.84	108.42	4.25	0.19	20.60	5.71
11 Bursera aff. laxiflora	2	178.97	89.49	3.25	0.19	17.00	5.71
12 Thevetia ovata	2	88.25	44.12	4.50	0.19	8.38	5.71
13 Bursera aptera	2	51.73	25.87	4.25	0.19	4.91	5.71
14 Leguminosae	2	57.70	28.85	3.50	0.19	5.48	2.86
15 Bursera aff. crenata	1	168.39	168.39	3.50	0.09	15.15	2.86
16 Bursera schlechtendalii	1	161.14	161.14	6.00	0.09	14.50	2.86

Sitio No. 1 Tabla 1 (Continuación). Datos de Vegetación .

Localidad : 1 Km al S de Tlalcozotitlán. Fecha de muestreo : 8 de junio de 1982

ARBOLES

Genero y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	50.00	64.40	37.54	151.94
2 Bursera longipes	12.36	18.94	14.79	46.09
3 Bursera bolivarii	5.08	3.04	7.96	16.08
4 Ziziphus mexicana	5.08	3.77	6.82	15.67
5 Fouquieria leonilae	7.28	1.51	6.82	15.61
6 Wimmeria pubescens	4.38	2.77	4.55	11.70
7 Malpighia mexicana	3.60	1.00	5.70	10.30
8 Bursera aff. multifolia	2.11	2.33	3.41	7.85
9 Leucaena esculenta	1.49	1.31	2.27	5.07
10 Capparis incana	1.49	0.73	2.27	4.49
11 Bursera aff. laxiflora	1.49	0.60	2.27	4.36
12 Thevetia ovata	1.49	0.30	2.27	4.06
13 Bursera aptera	1.49	0.17	2.27	3.93
14 Leguminosae	1.49	0.19	1.14	2.82
15 Bursera aff. crenata	0.70	0.54	1.14	2.38
16 Bursera schlechtendalii	0.70	0.51	1.14	2.35

Sitio No. 1 Tabla 2 . Datos de Vegetación estrato arbustivo.

Localidad : 1 Km. al S de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 8 de junio de 1982

ARBUSTOS. Puntos de muestreo : 35 . Número de datos : 138. Densidad absoluta en 100 m² : 19.30

Genero y especie	Ind.	Coberteura total (m ²)	Promedio cobert(m ²)	Promedio altura(m.)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta (m ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Ziziphus mexicana	11	93.12	8.465	2.51	1.54	13.02	31.40
2 Flaveria sp.	18	41.28	2.293	1.70	2.51	5.77	40.00
3 Fouquieria leonilae	19	16.41	0.864	1.54	2.65	2.29	45.70
4 Randia sp.	14	42.00	3.000	2.12	1.95	5.87	31.40
5 Wimmeria pubescens	14	42.17	3.055	1.68	1.82	5.12	34.30
6 Mimosa mollis	12	46.58	3.882	1.57	1.68	6.52	28.60
7 Lonchocarpus sp.	8	46.11	5.120	1.98	1.26	6.44	22.80
8 Senna wislizenii var. pringlei	8	12.66	1.584	1.60	1.11	1.75	14.30
9 Salvia aff. muliraema	4	4.49	1.123	1.60	0.56	0.63	8.60
10 Lasiocarpus	8	19.21	2.400	1.57	1.12	2.68	14.30
11 Malpighia mexicana	7	21.83	3.119	1.50	0.98	3.05	14.30
12 Exostema caribaeum	3	20.85	6.951	2.36	0.42	2.91	8.60
13 Carlowrightia sp.	5	2.67	0.535	1.20	0.70	0.38	8.60
14 Bourreria spatulatha	2	6.37	3.187	2.00	0.28	0.89	5.70
15 Bursera bolivarii	1	11.62	11.620	3.50	0.14	1.62	2.80
16 Lantana hispida	2	3.13	1.565	1.80	0.28	0.43	5.70
17 Bursera longipes	1	2.25	2.250	2.00	0.14	0.31	2.80

Sitio No. 1 Tabla 2 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo.
 Localidad : 1 Km. al S de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 8 de junio de 1982 .
 ARBUSTOS

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa (%)	Valor de Importancia
1 Ziziphus mexicana	7.98	21.84	9.81	39.63
2 Flaveria sp.	13.00	9.67	12.50	35.17
3 Fouquieria leonilae	13.73	3.84	14.29	31.86
4 Randia sp.	10.10	9.84	9.82	29.76
5 Wimmeria pubescens	9.43	8.58	10.72	28.73
6 Mimosa mollis	8.70	10.93	8.94	28.57
7 Lonchocarpus sp.	6.52	10.80	7.13	24.45
8 Senna wislizenii var. pringlei	9.06	2.94	4.47	16.47
9 Salvia aff multiramea	2.90	10.56	2.69	16.15
10 Lasiocarpus sp.	5.80	4.49	4.47	14.76
11 Malpighia mexicana	5.07	5.11	4.47	14.65
12 Exostema caribaeum	2.17	4.88	2.69	9.74
13 Carlowrightia sp.	3.62	0.63	2.69	6.94
14 Bourreria spatulatha	1.45	1.49	1.78	4.72
15 Bursera bolivarii	0.72	2.71	0.87	4.30
16 Lantana hispida	1.45	0.72	1.78	3.95
17 Bursera longipes	0.72	0.52	0.87	2.11

2.2. Sitio de Muestreo No. 2 .

2.2.1. Ambiente Físico.

Localización .

Está situado a 2 Km al SE de Tlalcozotitlán en la ribera E del río Balsas.

Características Topográficas.

La ladera muestreada forma parte de una cadena montañosa que es cortada bruscamente por el cauce del río. Tiene una orientación hacia el W y una pendiente media de aproximadamente 22° . La altitud mínima de muestreo es de 580 msnm y la máxima de 660 msnm.

Geología.

El estrato sobre el que se desarrolla son rocas sedimentarias que pertenecen a la Formación Mexcala, la cuál presenta lutitas y lomolitas en el miembro inferior y areniscas y conglomerados en el miembro superior.

Clima.

Está en un clima semiárido, cálido, con régimen de lluvias de verano, con temperatura media anual de 28° C y precipitación anual menor de 800 mm. ($BS_{1w''(w)(h')(i')g}$).

Suelo.

Es un Feozem Calcárico en fase lítica profunda . En la superficie es pedregoso y presenta materia orgánica. Se distinguen los horizontes A y B. Se observa la presencia de raíces hasta los 28 cm y más abajo disminuye la cantidad.

La textura es areno-arcillosa y a partir de los 40 cm se vuelve muy compacto. El color en la superficie es 10 YR 3/2 (café grisáceo muy obscuro) y hacia abajo es 7.5 YR 4/2 (café oscuro). Reacciona positivamente con el ácido clorhídrico.

2.2.2. Vegetación.

No se observan signos de perturbación agrícola pero algunos sitios parecen haber sido talados para la extracción de leña. El tipo de vegetación es el Bosque tropical caducifolio.

La densidad absoluta en los árboles es de 11.71 individuos en 100 m² de los cuales 2.81 pertenecen a Neobuxbaumia mezcalaensis y 7.04 individuos a la familia Burseraceae. Datos generales se resumen en la tabla.

En el estrato arbustivo la densidad es de 24.94 individuos en 100 m² de los que 5.74 son de Senna villosa y 5.23 de Guettarda elliptica.

Tabla de Datos Generales de la Vegetación del Sitio No. 2

Estrato	Num.de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100 m ²)	Rango de altura (m)
A	15	2,214	4731.81 cm ²	11.71	4.0-10.0
a	12	2.017	105.01 m ²	29.94	0.87-4.0

El área basal del sitio es de 4731.81 cm²/ 100 m², lo que representa 1.6 veces el valor de dominancia del sitio 1. El valor de dominancia más alto corresponde a Neobuxbaumia mezcalaensis que representa el 23.3 % del total y el 56.4 % pertenece a las especies de la familia Burseraceae.

En el estrato arbustivo la cobertura es de 105.01 m²/ 100 m², lo -

que refleja que la mayoría de los arbustos presentan una cobertura muy amplia. El valor más alto corresponde a Guettarda elliptica que ocupa el 25 % de la dominancia.

Para el análisis de los estratos se hicieron histogramas de altura (fig.4). Las alturas en este sitio van de 0.87 m a los 10.0 m y en este caso se observa una clara separación de los estratos , con un decremento en las barras en el intervalo de 3.24 m a 4.03 m.

En el histograma de los árboles el rango oscila entre 4.0 m y 10.0 m, se distribuyen entre los 4.0 m y 5.20 m y entre los 5.80 m y 7.0 m. El promedio de altura es de 5.51 m.

Los arbustos se encuentran en un rango que va de 0.87 m a los 4.0 m y claramente la mayoría se distribuye entre 1.19 m y 2.12 m .El promedio de altura es de 1.97 m.

Diversidad.

Se encontraron 15 especies en el estrato arbóreo y 12 en el estrato arbustivo.

Para el análisis de diversidad se aplicó el índice de Shannon_Wiener y se obtuvieron los siguientes valores : 2.214 para el estrato arbóreo, que es uno de los más bajos de todos los sitios de muestreo y 2.017 para los arbustos, lo que significa que la diversidad es menor que en los árboles.

Análisis Florístico Estructural.

Para el análisis florístico estructural se muestran las tablas 3 y 4 ,

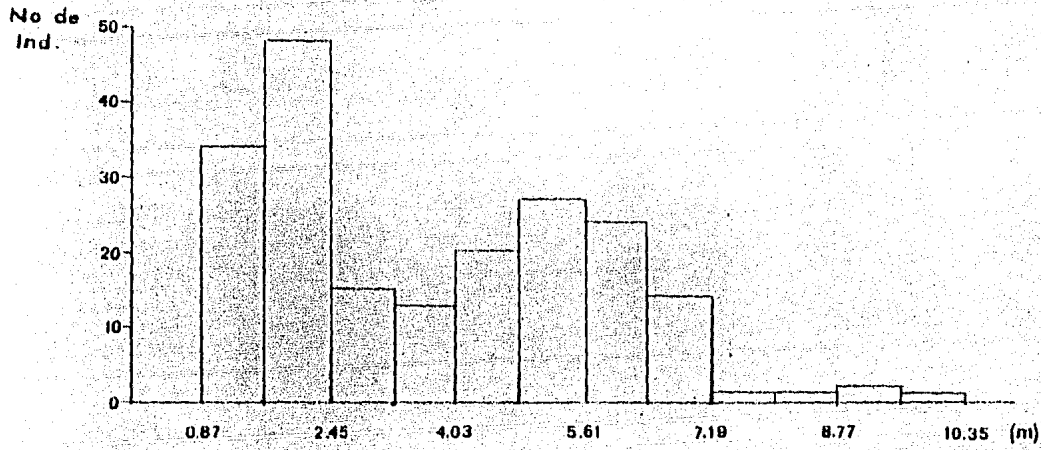
en donde se puede observar que en el estrato arbóreo las especies que presentan los valores más altos son : Neobuxbaumia mezcalaensis, Bursera submoniliformis, Bursera longipes y Bursera xochipalensis en donde se observa que Neobuxbaumia mezcalaensis presenta el doble del valor de importancia de la especie siguiente. Sin embargo los valores son más homogéneos que en el sitio No. 1. Las especies del género Bursera representan el 60.0 % del valor de importancia total.

En el estrato arbustivo las especies con valores más altos son : Guetarda elliptica , Senna villosa, Acacia picachensis , Randia sp. y Malpighia mexicana. Las dos primeras especies juntas representan el 40 % del valor de importancia total del sitio y la familia Leguminosae representa , con sus especies el 65.0 % .

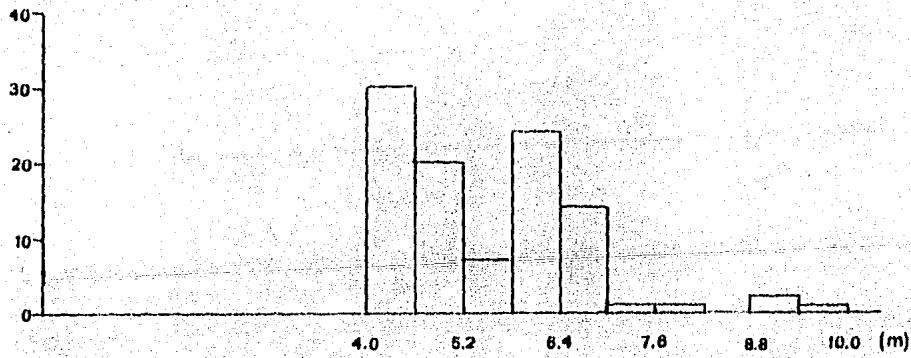
ALTURA

SITIO No 2: 2 Km AL SE DE TLALCOZOTITLAN

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

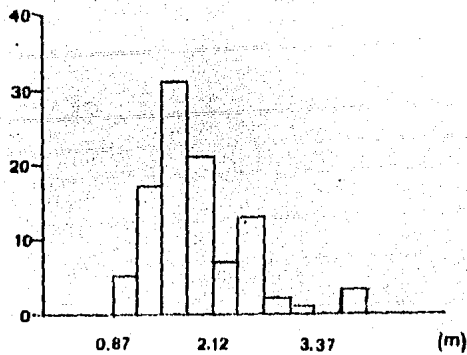


Figura 4
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 2 Tabla 3 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad: 2 Km. al SE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 8 de octubre de 1982.

ARBOLES. Puntos de muestreo: 25 . Número de datos: 100 . Densidad absoluta en 100 m²: 11.71

Género y especie	Ind.	Area basal total(cm. ²)	Promedio A. b(cm. ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	24	9423.23	393.05	5.56	2.81	1104.41	72.00
2 Bursera submoniliformis	14	5743.07	410.22	5.14	1.64	672.76	40.00
3 Bursera longipes	12	3881.14	323.93	5.54	1.41	456.74	48.00
4 Bursera xochipalensis	12	4890.81	407.57	5.46	1.41	574.61	32.00
5 Bursera aptera	11	4483.95	407.63	4.86	1.29	525.84	32.00
6 Ceiba parvifolia	8	4119.81	514.97	6.56	0.94	484.01	20.00
7 Leucaena esculenta	4	2392.85	598.21	8.00	0.47	281.16	12.00
8 Bursera bolivarii	4	1152.35	288.08	5.50	0.47	135.39	12.00
9 Bursera schlechtendalii	3	760.77	253.59	5.33	0.35	88.75	12.00
10 Lonchocarpus sp.	2	1231.23	615.61	4.75	0.23	141.56	8.00
11 Bursera aff. multifolia	2	535.55	267.17	4.00	0.23	61.45	8.00
12 Bursera morelensis	1	998.25	998.25	6.00	0.12	119.79	4.00
13 Bursera aff. laxiflora	1	296.11	296.11	5.50	0.12	35.53	4.00
14 Senna wislizenii var. pringlei	1	215.15	215.15	4.50	0.12	25.82	4.00
15 Thevetia ovata	1	199.90	199.90	4.50	0.12	23.99	4.00

Sitio No. 2 Tabla 3 . Datos de Vegetación. Estrato arbóreo . (Continuación).
 Localidad : 2 Km. al SE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 8 de octubre de 1982 .
 ARBOLES.

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	23.99	23.34	23.07	70.40
2 Bursera submoniliformis	14.00	14.21	12.82	41.03
3 Bursera longipes	12.04	9.65	15.38	37.07
4 Bursera xochipalensis	12.04	12.14	10.25	34.43
5 Bursera aptera	11.01	11.11	10.25	32.37
6 Ceiba parvifolia	8.02	10.23	6.41	24.66
7 Leucaena esculenta	4.01	5.94	3.84	13.79
8 Bursera bolivarii	4.01	2.86	3.84	10.71
9 Bursera schlechtendalii	2.99	1.87	3.84	8.70
10 Lonchocarpus sp.	1.96	2.99	2.56	7.51
11 Bursera aff. multifolia	1.96	1.30	2.56	5.82
12 Bursera morelensis	1.02	2.53	1.28	4.83
13 Bursera aff. laxiflora	1.02	0.75	1.28	3.05
14 Senna wislizenii var. pringlei	1.02	0.54	1.28	2.84
15 Thevetia ovata	1.02	0.50	1.28	2.80

Sitio No. 2 Tabla 4 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo .

Localidad : 2 Km. al SE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 8 de octubre de 1982 .

ARBUSTOS . Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 100 . Densidad absoluta en 100 m² : 24.94

Género y especie	Ind.	Cobertura total (m ²)	Promedio cobert.(m ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(m ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Guettarda elliptica	21	104.184	4.989	1.71	5.23	26.13	60.00
2 Senna villosa	23	57.177	2.483	1.89	5.74	14.24	60.00
3 Acacia picachensis	10	66.690	6.669	2.08	2.49	16.63	40.00
4 Randia sp.	15	42.165	2.851	2.15	3.14	10.66	44.00
5 Malpighia mexicana	9	25.580	2.842	1.69	2.24	6.38	32.00
6 Mimosa mollis	10	47.426	4.742	1.42	2.49	11.82	20.00
7 Jatropha elbae	2	60.100	30.050	3.60	0.50	14.98	8.00
8 Fouquieria leonilae	4	4.051	1.012	1.62	0.99	1.01	12.00
9 Senna wislizenii var. pringlei	1	3.300	3.300	2.50	0.25	0.15	4.00
10 Plocosperma microphyllum	1	1.157	1.157	2.25	0.25	0.29	4.00
11 Bourreria spatulata	1	0.630	0.630	1.39	0.25	0.15	4.00
12 Acacia sp.	3	7.646	2.548	1.60	0.75	1.90	8.00

Sitio No. 2 Tabla 4 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo .(Continuación).
 Localidad : 2 Km. al SE de Tlalcozotitlán. Fecha de muestreo : 8 de octubre de 1982 .
 ARBUSTOS

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Guettarda elliptica	20.97	24.88	20.27	66.12
2 Senna villosa	23.01	13.56	20.27	56.84
3 Acacia picachensis	9.98	15.83	13.51	39.32
4 Randia sp.	12.59	10.15	14.86	37.60
5 Malpighia mexicana	8.98	6.07	10.81	25.86
6 Mimosa mollis	9.98	11.25	6.75	21.98
7 Jatropha elbae	2.00	14.26	2.70	18.96
8 Fouquieria leonilae	3.97	0.96	4.05	8.98
9 Senna wislizenii var. pringlei	1.00	0.78	1.35	3.13
10 Plocosperma microphyllum	1.00	0.27	1.35	2.62
11 Bourreria spatulatha	1.00	0.14	1.35	2.49
12 Acacia sp.	3.00	1.81	2.70	7.51

2.3. Sitio de Muestreo No. 3 .

2.3.1. Ambiente Físico.

Localización

Está localizado a 1.75 Km al NE de Tlalcozotitlán.

Características Topográficas.

Se encuentra en una prominencia topográfica que resalta en el relieve de la zona . Su nivel de base se encuentra a los 560 msnm y la cima a 880 msnm. Está bordeado en la porción NW por el río Amacuzac y al SE por el río Balsas.

El muestreo se llevó a cabo en una de las laderas que presentan una exposición hacia el SE y con una pendiente aproximada de 30°. La altitud mínima de muestreo fue de 620 msnm y la máxima 770 msnm.

Geología.

En este lugar aflora la Formación conocida como Anhidrita Huitzucó, que está constituida por anhidrita (SO_4Ca), con horizontes delgados de limo.

Clima.

El tipo de clima es semiárido cálido, con lluvias de verano, temperatura media anual de 28°C y precipitación anual de 800 mm. (BS1w''(w)(h')(i')g).

Suelo.

El suelo se clasifica como Rendzina +litosol en fase lítica. Es un suelo somero que alcanza una profundidad máxima de 20 cm, No pueden separarse claramente los horizontes A y C . Superficialmente presenta a-

bundante pedregosidad y gran cantidad de afloramientos rocosos. La textura es areno-arcillosa y el color va de 10 YR 3/2 (café grisáceo muy oscuro) a 10 YR 3/3 (café oscuro). Reacciona fuertemente al ácido clorhídrico.

2.3.2. Vegetación.

Generalidades.

La vegetación no presenta señales de perturbación visibles. El tipo de vegetación es Matorral de Neobuxbaumia mezcalaensis.

La densidad de la vegetación es de 8.62 árboles en cada 100 m², de los cuales 7.11 son de Neobuxbaumia mezcalaensis, lo que representa el 82.4 % de los individuos. En el estrato arbustivo la densidad es de 23.95 arbustos en 100 m² de los cuales el 40.7 pertenecen a la familia Leguminosae. Los datos generales del sitio se resumen en la tabla.

Tabla de Datos Generales de la Vegetación del Sitio No. 3

Estrato	Num. de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100m ²)	Rango de altura(m)
A	10	0.820	2850.10 cm ²	8.63	1.60-7.50
a	25	2.585	110.21 m ²	23.95	0.36-4.0

El área basal total del sitio es de 2850.10 cm² / 100 m² en el estrato arbóreo de los que 2385.4 cm² pertenecen a Neobuxbaumia mezcalaensis. En el estrato arbustivo la cobertura es de 110.21 / 100 m², lo que significa que este sitio es el que presenta las coberturas más amplias en los arbustos en comparación con los demás sitios. El valor más alto lo presenta Jatropha elbae con el 21.5 %.

Para el análisis de los estratos se construyeron los histogramas de altura en donde se observa que hay una variación de 0.36 m hasta 7.50 m (fig. 5). No es clara la separación entre los estratos, pero sí un decrecimiento en el número de individuos a partir de los 7.40 m.

En el estrato arbóreo donde las alturas van de 1.60 m a 7.50 m, hay una concentración entre 3.41 m y 4.60 m. El promedio de altura es de 3.14 m

Los arbustos presentan alturas que van de 0.36 m a los 4.0 m y se distribuyen en dos rangos , uno de 0.36 m a 2.55 m y otro de 2.92 m a 3.64 m. El promedio de altura es de 1.73 m.

Diversidad

En este sitio se presentan 10 especies arbóreas y 25 especies arbustivas. Para analizar la diversidad se calculó con el índice de Shannon - Wiener y se obtuvieron los siguientes valores :

Para los árboles se tiene un valor de 0.820 , lo que representa el valor más bajo de todos los muestreos. En arbustos el valor es de 2.585. Esto significa que la mayor diversidad de éste sitio se encuentra en los arbustos ya que incluso algunas de las especies arbóreas se presentan en forma arbustiva.

Análisis Florístico-Estructural.

Para el análisis florístico-estructural se presentan las tablas 5 y 6 en donde se observa que las especies más importantes en el estrato arbóreo son : Neobuxbaumia mezcalaensis , Ceiba parvifolia , Bursera longipes ,

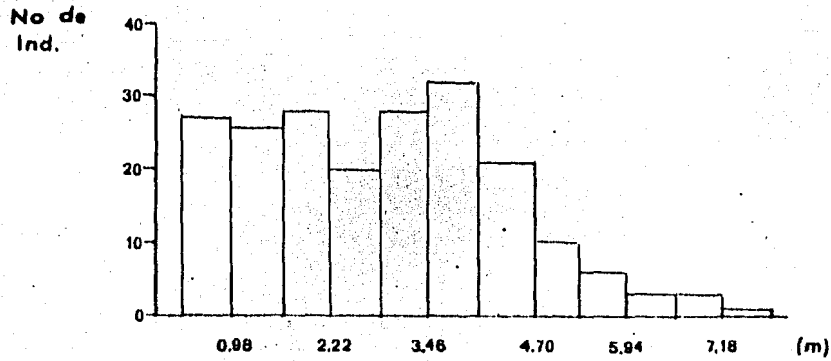
Pithecellobium acatlense y Bursera bolivarii. El valor más alto lo presenta Neobuxbaumia mezcalaensis que tiene el 73.7 % del valor total del sitio y 10.6 veces mayor el valor de la especie siguiente.

En los arbustos las especies más importantes son : Randia sp., Senna wislizenii var pringlei, Jatropha elbae, una leguminosa no identificada y Lasiocarpus sp. , de los cuales la primera ocupa el 15 % del valor total de el muestreo y la familia Leguminosae el 35.8 %.

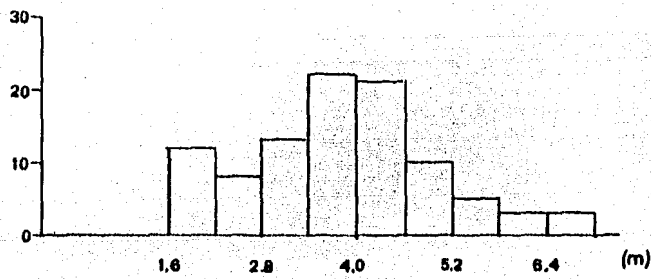
ALTURA

SITIO N 3: 1.75 Km AL N DE TLALCOZOTITLAN

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

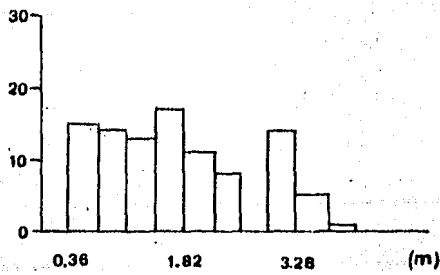


Figura 5
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 3 Tabla 5 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad : 1.75 Km. al NE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 15 de junio de 1982.

ARBOLES. Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 97 . Densidad absoluta en 100 m²: 8.62

Género y especie	Ind.	Area basal total (cm ²)	Promedio A. b.(cm ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta%
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	80	26839.92	335.50	3.78	7.11	2385.40	100.00
2 Ceiba parvifolia	5	1941.11	389.42	5.20	0.44	171.34	16.00
3 Bursera longipes	2	1673.14	836.57	5.00	0.18	150.58	8.00
4 Pithecellobium acatlense	2	508.10	254.05	3.50	0.18	45.13	8.00
5 Bursera bolivarii	2	212.07	106.04	3.50	0.18	19.08	8.00
6 Pseudosmodingium barkleyi	2	153.01	76.50	2.95	0.18	13.77	8.00
7 Acacia picachensis	1	249.91	249.91	3.00	0.09	22.49	4.00
8 Ziziphus mexicana	1	232.05	232.05	3.00	0.09	20.88	4.00
9 Bourreria spatulatha	1	232.05	232.05	3.00	0.01	20.88	4.00
10 Thevetia ovata	1	54.83	54.83	4.50	0.09	0.55	4.00

Sitio No. 3 Tabla 5 . Datos de Vegetación. Estrato arbórea. (Continuación).
 Localidad : 1.75 Km. al NE de Tlalcozotitlán. Fecha de muestreo : 15 de junio de 1982 .
 ARBOLES

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Neobuxbaumia mezcalaensis	82.43	83.69	60.97	221.09
2 Ceiba parvifolia	5.10	6.01	9.75	20.86
3 Bursera longipes	2.08	5.28	4.88	12.24
4 Pithecellobium acatlense	2.08	1.58	4.88	8.54
5 Bursera bolivarii	2.08	0.67	4.88	7.63
5 Pseudosmodingium barkleyi	2.08	0.48	4.88	7.44
7 Acacia picachensis	1.04	0.79	2.44	4.27
8 Ziziphus mexicana	1.04	0.73	2.44	4.21
9 Bourreria spatulatha	1.04	0.73	2.44	4.21
10 Thevetia ovata	1.04	0.02	2.44	3.50

Sitio No. 3 Tabla 6 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo .

Localidad : 1.75 Km al NE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 15 de junio de 1982

ARBUSTOS. Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 98 . Densidad absoluta en 100 m² : 23.95

Género y especie	Ind.	Cobertura total (m ²)	Promedio cobert.(m ²)	Promedio altura (m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta (m ²)	Frecuencia absoluta (%)
1 Randia sp.	16	49.519	3.095	2.14	3.91	12.10	52.00
2 Senna wislizenii var. pringlei	13	64.013	4.924	1.71	3.17	15.64	40.00
3 Jatropha elbae	5	97.214	19.442	1.46	1.22	23.75	12.00
4 Leguminosae (no identificada)	13	14.269	1.097	0.94	3.17	3.48	36.00
5 Lasiocarpus sp.	8	37.192	4.649	2.31	1.95	9.10	24.00
6 Sebastiana pavoniana	7	51.213	7.310	2.00	1.71	12.50	12.00
7 Ziziphus mexicana	4	21.990	5.497	1.51	0.98	5.37	16.00
8 Senna villosa	4	37.186	9.290	2.12	0.98	9.08	16.00
9 Erythroxylon pringlei	1	22.250	22,250	4.00	0.24	5.49	4.00
10 Acacia picachensis	2	9.480	4.740	2.25	0.49	2.31	8.00
11 Ceiba parvifolia	2	8.750	4.375	2.70	0.49	2.14	8.00
12 Acacia cochliacantha	4	3.138	0.934	1.11	0.98	0.91	4.00
13 Malpighia mexicana	2	4.950	2.475	1.60	0.49	1.21	8.00
14 Guettarda elliptica	2	4.010	2.005	1.45	0.49	0.98	8.00
15 Acacia sp.	1	13.452	13.452	3.00	0.24	3.29	4.00
16 Mimosa polyantha	2	2.430	1.215	1.50	0.49	0.59	8.00
17 Cordia curassavica	3	2.046	0.682	1.33	0.73	0.50	4.00
18 Pseudosmodingium barkleyi	2	0.588	0.294	1.42	0.49	0.14	4.00
19 Thevetia ovata	1	3.168	3.168	2.50	0.24	0.77	4.00
20 Bourreria sp.	1	1.000	1.000	1.80	0.24	0.24	4.00
21 Bursera submoniliformis	1	0.833	0.833	0.87	0.24	0.20	4.00
22 Fouquieria leonilae	1	0.753	0.752	0.97	0.24	0.18	4.00
23 Opuntia sp.	1	0.520	0.520	0.70	0.24	0.13	4.00
24 Caesalpinia pulcherrima	1	0.415	0.415	1.20	0.24	0.10	4.00
25 Bourreria spatulatha	1	0.050	0.050	0.60	0.24	0.01	4.00

Sitio No. 3 Tabla 6 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo . (Continuación).
 Localidad : 1.75 Km al NE de Tlalcozotitlán . Fecha de muestreo : 15 de junio de 1982 .
 ARBUSTOS .

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Randia sp.	16.32	10.98	17.57	44.87
2 Senna wislizenii var. pringlei	13.23	14.20	13.51	40.94
3 Jatropha elbae	5.10	21.55	4.05	30.70
4 Leguminosae(no identificada)	13.23	3.16	12.16	28.55
5 Lasiocarpus sp.	8.14	8.25	8.11	24.50
6 Sebastiana pavoniana	7.14	11.34	4.05	22.53
7 Ziziphus mexicana	4.10	4.90	5.40	14.40
8 Senna villosa	4.10	8.24	5.40	11.74
9 Erythroxylon pringlei	1.00	4.98	1.35	7.33
10 Acacia picachensis	2.04	2.10	2.70	6.84
11 Ceiba parvifolia	2.04	1.94	2.70	6.68
12 Acacia cochliacantha	4.10	0.82	1.35	6.27
13 Malpighia mexicana	2.04	1.10	2.70	5.84
14 Guettarda elliptica	2.04	0.89	2.70	5.63
15 Acacia sp.	1.00	2.98	1.35	5.33
16 Mimosa polyantha	2.04	0.53	2.70	5.27
17 Cordia curassavica	3.05	0.45	1.35	4.85
18 Pseudosmodingium barkleyi	2.04	0.13	1.35	3.52
19 Thevetia ovata	1.00	0.70	1.35	3.05
20 Bourreria sp.	1.00	0.21	1.35	2.56
21 Bursera submoniliformis	1.00	0.18	1.35	2.53
22 Fouquieria leonilae	1.00	0.16	1.35	2.51
23 Opuntia sp.	1.00	0.12	1.35	2.47
24 Caesalpinia pulcherrima	1.00	0.09	1.35	2.44
25 Bourreria spatulatha	1.00	0.01	1.35	2.36

2.4. Sitio de Muestreo No. 4 .

2.4.1. Ambiente Físico.

Localización.

Se encuentra a 3 Km al NE del poblado de Tlayahualco.

Características Topográficas.

Este muestreo se llevó a cabo en un punto que forma parte de una serie de laderas ubicadas en una cadena montañosa, las que son cortadas por pequeñas cañadas , que son recorridas por corrientes intermitentes.

Tiene una exposición hacia el E, con una pendiente aproximada de 26°. La altitud mínima es de 780 msnm y la máxima de 850 msnm.

Geología.

El sustrato corresponde a rocas sedimentarias que pertenecen a la Formación Mexcala , la que consta de lutitas y limolitas calcáreas en el miembro inferior y areniscas y conglomerados en el miembro superior.

Clima.

Este punto se encuentra en el límite de los climas que se presentan en la zona , el cálido subhúmedo (Aw₀'(w)(e)g) y el semiárido seco (BS₁w''(w)(h')(i')g). Tiene una temperatura media anual de 26°C y una precipitación anual de aproximadamente de 800 mm.

Suelo.

Es un Feozem Calcárico en fase lítica profunda. En la superficie se observa gran cantidad de hojarazca. Presenta un horizonte A molico , con abundancia de raíces hasta los 26 cm ; un horizonte B cámbico, hasta los 56 cm con menor abundancia de raíces y un C cálcico en el que se observan concre-

ciones de carbonato. La textura es ligeramente arcillosa y presenta una estructura angular. El color va de 5 YR 3/2 (café rojizo oscuro) en la superficie a 5 YR 4/2 (gris oscuro rojizo) en la parte media y profunda . Reacciona positivamente al ácido clorhídrico.

2.4.2. Vegetación.

Generalidades.

No se observan señales de perturbación agrícola ni ganadera. El tipo de vegetación es el Bosque tropical caducifolio.

La densidad absoluta de este sitio es de 9.68 individuos en 100 m² para los árboles , de los cuales 1.65 pertenecen a Leucaena esculenta . En los arbustos la densidad es de 27.51 individuos en 100 m² de los que 26.7 % pertenecen a la familia Euphorbiaceae y el 26.9 a la familia Acanthaceae.

El área basal del estrato arbóreo es de 3122.12 cm² / 100 m² con Cyrtocarpa procera como representante del valor más alto. En el estrato arbus-tivo la cobertura total es de 91.42 m² / 100 m², con Bernardia sp. como la especie más dominante. Los datos generales se resumen en la tabla.

Tabla de Datos Generales de la Vegetación del Sitio No. 4					
Estrato	Num .de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100 m ²)	Rango de altura(m)
A	25	3.051	3122.21 cm ²	9.86	3.0 -9.0
a	25	2.735	91.42 m ²	27.42	1.60-3.70

Se analizaron las alturas de los individuos por medio de histogramas para describir los estratos (fg.6). El rango de altura va de 1.60 m a 9.0 m , se observan dos estratos uno de los 0.60 m a los 2.06 m y otro de 2.79 m a 9.36 m.

En el histograma de los árboles se observa una distribución homogénea de los individuos que se distribuyen desde los 3.0 m a los 9.0 m, la mayor parte se encuentra entre 5.40 m y 6.0 m. El promedio de altura es de 5.20m.

Para los arbustos el rango oscila entre los 0.60 m y 3.70 m, la mayor parte se agrupa entre 1.22 m y 1.83 m. El promedio de altura es de 1.17 m.

Diversidad.

El número de especies en el estrato arbóreo es de 25 de las cuales sólo es notable la cantidad de representantes de Leucaena esculenta. Para el estrato arbustivo se presentan también 25 especies.

Para calcular la diversidad se aplicó el índice de Shannon -Wiener con el que se obtuvieron valores de 3.051 para los árboles, que representa el valor más alto de los sitios muestreados. Para los arbustos el valor obtenido es 2.735 que también es de los más altos.

Análisis Florístico -Estructural.

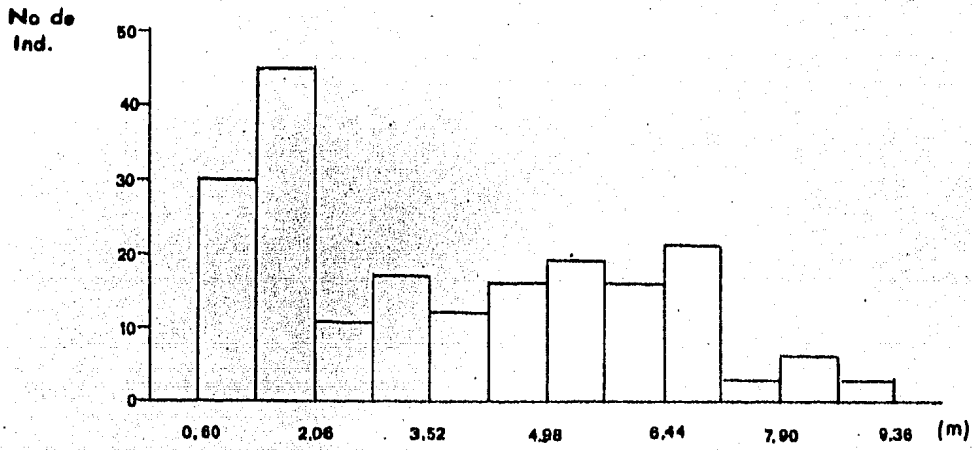
Para el análisis florístico -estructural se muestran las tablas 7 y 8 donde se observa que las especies arbóreas más importantes son : Leucaena esculenta, Cyrtocarpa procera, Bursera longipes, Bursera morelensis y Plumeria acutifolia, cuyos valores de importancia se encuentran más o menos homogéneamente repartidos ya que fluctúan entre el 16 % y 8 % del valor de importancia .

Las especies más importantes en el estrato arbustivo son : Bernardia sp., Justicia sp., Croton sp., Fouquieria leonilae, y Randia sp., por lo que la familia Euphorbiaceae ocupa el 31 % del valor total del sitio.

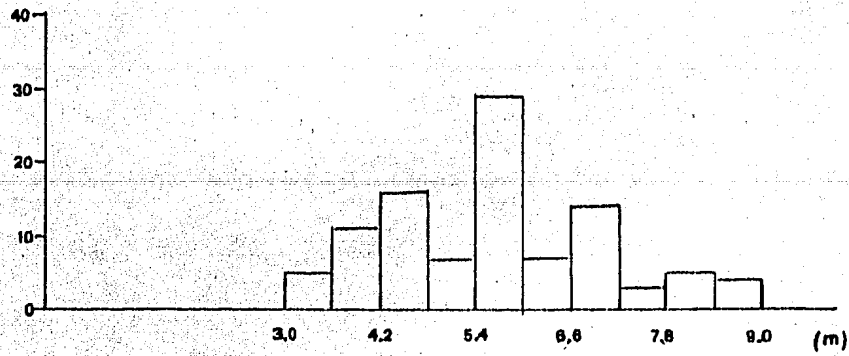
ALTURA

SITIO No 4: 3 Km AL NE DE TLAYAHUALCO

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

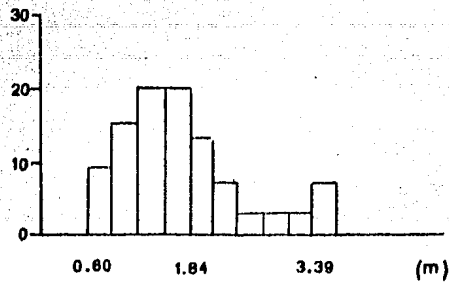


Figura 6
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 4 Tabla 7 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad : 3 Km al NE de Tlayahualco . Fecha de Muestreo : 30 de agosto de 1982

ARBOLES . Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 100. Densidad absoluta en 100 m² : 9.68

Género y especie	Ind.	Area basal total(cm ²)	Promedio A. b.(cm ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 <i>Leucaena esculenta</i>	17	5540.45	325.90	6.47	1.65	537.14	44.00
2 <i>Cyrtocarpa procera</i>	8	6493.13	811.64	6.43	0.76	616.71	32.00
3 <i>Bursera longipes</i>	8	2786.08	348.26	6.31	0.76	264.61	32.00
4 <i>Bursera morelensis</i>	7	3095.44	442.21	7.43	0.68	300.70	28.00
5 <i>Plumeria acutifolia</i>	6	1792.02	299.84	6.00	0.58	173.90	24.00
6 <i>Bursera submoniliformis</i>	5	2025.99	405.20	6.30	0.48	194.50	20.00
7 <i>Bursera bolivarii</i>	5	804.46	160.89	4.54	0.48	77.22	20.00
8 <i>Zanthoxylum aff. arborescens</i>	4	840.26	210.06	4.45	0.38	79.82	16.00
9 <i>Ceiba parvifolia</i>	3	1356.98	452.32	6.50	0.29	131.11	12.00
10 <i>Pseudosmodingium barkleyi</i>	3	1262.36	420.79	5.17	0.29	122.02	12.00
11 <i>Jatropha elbae</i>	3	1539.81	513.27	5.33	0.29	148.85	8.00
12 <i>Acacia sp.</i>	4	753.81	188.45	5.75	0.38	71.61	12.00
13 <i>Fouquieria leonilae</i>	4	278.28	69.57	4.00	0.38	26.44	16.00
14 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	3	856.97	285.65	4.83	0.29	82.84	12.00
15 <i>Bursera schlechtendalii</i>	3	439.55	142.52	4.66	0.29	42.50	12.00
16 <i>Bursera vejar-vazquezii</i>	3	392.23	130.74	5.33	0.29	37.91	12.00
17 <i>Acacia coulterii</i>	2	310.19	155.09	6.75	0.20	31.02	8.00
18 <i>Bursera aff. fagaroides</i>	2	268.42	134.21	4.50	0.20	26.84	8.00
19 <i>Bursera xochipalensis</i>	2	239.93	119.97	4.00	0.20	23.99	8.00
20 <i>Bursera aff. multifolia</i>	2	530.00	265.00	5.00	0.20	53.00	4.00
21 <i>Thevetia ovata</i>	2	168.31	84.15	3.90	0.20	16.83	8.00
22 <i>Comocladia mollisima</i>	1	267.70	266.70	4.00	0.10	26.77	4.00
23 <i>Senna wislizenii var. pringlei</i>	1	168.39	168.39	4.50	0.10	16.84	4.00
24 <i>Ziziphus mexicana</i>	1	140.37	140.37	4.00	0.10	14.04	4.00
25 <i>Lysiloma tergemina</i>	1	49.19	49.10	4.00	0.10	4.91	4.00

Sitio No. 4 Tabla 7 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo. (Continuación).
 Localidad : 3 Km al NE de Tlayahualco . Fecha de muestreo : 30 de agosto de 1982
 ARBOLES.

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 <i>Leucaena esculenta</i>	17.03	17.20	12.08	46.31
2 <i>Cyrtocarpa procera</i>	7.84	19.75	8.79	36.38
3 <i>Bursera longipes</i>	7.84	8.47	8.79	25.10
4 <i>Bursera morelensis</i>	7.02	9.63	7.69	24.34
5 <i>Plumeria acutifolia</i>	5.98	5.57	6.59	18.14
6 <i>Bursera submoniliformis</i>	4.95	6.23	5.49	16.67
7 <i>Bursera bolivarii</i>	4.95	2.47	5.49	12.91
8 <i>Zanthoxylum aff. arborescens</i>	3.92	2.55	4.39	10.86
9 <i>Ceiba parvifolia</i>	2.99	4.20	3.29	10.48
10 <i>Pseudosmodingium barkleyi</i>	2.99	3.90	3.29	10.18
11 <i>Jatropha elbae</i>	2.99	4.76	2.20	9.95
12 <i>Acacia sp.</i>	3.92	2.29	3.29	9.50
13 <i>Fouquieria leonilae</i>	3.92	0.85	4.39	9.16
14 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	2.99	2.65	3.29	8.93
15 <i>Bursera schlechtendalii</i>	2.99	1.36	3.29	7.64
16 <i>Bursera vejar-vazquezii</i>	2.99	1.21	3.29	7.49
17 <i>Acacia coulterii</i>	2.06	0.99	2.20	5.25
18 <i>Bursera aff. fagaroides</i>	2.06	0.86	2.20	5.12
19 <i>Bursera xochipalensis</i>	2.06	0.77	2.20	5.03
20 <i>Bursera aff. multifolia</i>	2.06	1.69	1.10	4.85
21 <i>Thevetia ovata</i>	2.06	0.54	2.20	4.80
22 <i>Comocladia mollisima</i>	1.03	0.85	1.10	2.98
23 <i>Senna wislizenii var. pringlei</i>	1.03	0.54	1.10	2.67
24 <i>Ziziphus mexicana</i>	1.03	0.45	1.10	2.58
25 <i>Lysiloma tergemina</i>	1.03	0.15	1.10	2.28

Sitio No. 4 Tabla 8 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo .

Localidad : 3 Km al NE de Tlayahualco . Fecha de muestreo : 30 de agosto de 1982 .

ARBUSTOS . Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 100. Densidad absoluta en 100 m² : 27.51

Género y especie	Ind.	Cobertura total(m ²)	Promedio cobert.(m ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(m ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Bernardia sp.	10	97.985	9.798	2.97	2.75	26.95	28.00
2 Justicia sp.	19	35.594	1.873	1.31	5.22	9.78	48.00
3 Croton sp.	13	33.261	2.558	1.63	3.51	9.15	36.00
4 Fouquieria leonilae	9	10.309	1.145	1.67	2.42	2.84	32.00
5 Randia sp.	5	17.222	3.444	2.42	1.31	4.74	20.00
6 Malpighia mexicana	4	18.425	4.606	1.96	1.10	5.07	16.00
7 Ruellia cupheoides	5	4.514	0.902	1.01	1.65	1.49	20.00
8 Lasiocarpus sp.	3	20.140	6.713	2.36	0.82	5.54	12.00
9 Malvaceae (no identificada)	5	12.147	2.429	1.97	1.31	3.34	12.00
10 Indigofera platycarpa	4	8.690	2.122	1.59	1.10	2.32	16.00
11 Lantana hispida	4	7.065	1.766	1.56	1.10	1.94	12.00
12 Ditaxis guatemalensis	2	14.680	7.340	2.15	0.55	4.04	8.00
13 Senna villosa	3	3.415	1.138	1.53	0.82	0.94	12.00
14 Sebastiana pavoniana	1	14.625	14.625	3.40	0.27	4.02	4.00
15 Comocladia mollisima	1	12.600	12.600	3.00	0.27	3.47	4.00
16 Holographis argyrea	2	1.780	0.890	1.12	0.55	0.49	8.00
17 Senna wislizenii var. pringlei	1	5.520	5.520	2.40	0.27	1.52	4.00
18 Malpighiaceae (no identif.)	1	3.450	3.450	1.54	0.27	0.95	4.00
19 Acacia picachensis	1	2.250	2.250	1.85	0.27	0.62	4.00
20 No identificada	1	2.230	2.230	2.15	0.27	0.61	4.00
21 Ayenia aff. ovata	1	1.920	1.920	1.27	0.27	0.53	4.00
22 Acacia sp.	1	1.920	1.920	0.60	0.27	0.53	4.00
23 Opuntia sp.	1	1.296	1.296	1.40	0.27	0.37	4.00
24 Lonchocarpus sp.	1	0.420	0.420	0.60	0.27	0.12	4.00
25 Euphorbiaceae	1	0.270	0.270	0.90	0.27	0.07	4.00

Sitio No. 4 Tabla 8 . Datos de Vegetación. Estrato arbustivo . (Continuación).
 Localidad : 3 Km al NE de Tlayahualco. Fecha de muestreo : 8 de junio de 1982.
 ARBUSTOS.

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Bernardia sp.	10.00	29.48	8.64	48.12
2 Justicia sp.	18.97	10.70	14.81	44.48
3 Croton sp.	12.76	10.00	11.11	33.87
4 Fouquieria leonilae	8.79	3.10	9.87	21.76
5 Randia sp.	4.76	5.18	6.17	16.11
6 Malpighia mexicana	3.99	5.54	4.93	14.46
7 Ruellia cupheoides	6.00	1.62	6.17	13.79
8 Lasiocarpus sp.	2.98	6.06	3.70	12.74
9 Malvaceae (no identificada)	4.76	3.65	3.70	12.11
10 Indigofera platycarpa	4.00	2.54	4.93	11.47
11 Lamana hispida	4.00	2.12	3.70	9.82
12 Ditaxis guatemalensis	2.00	4.41	2.47	8.88
13 Senna villosa	2.98	1.02	3.70	7.70
14 Sebastiana pavoniana	1.00	4.40	1.23	6.63
15 Comocladia mollisima	1.00	3.79	1.23	6.02
16 Holographis argyrea	2.00	0.53	2.47	5.00
17 Senna wislizenii var. pringlei	1.00	1.66	1.23	3.89
18 Malpighiaceae (no identif .)	1.00	1.04	1.23	3.27
19 Acacia picachensis	1.00	0.67	1.23	2.90
20 No identificada	1.00	0.67	1.23	2.90
21 Ayenia aff. ovata	1.00	0.57	1.23	2.80
22 Acacia sp.	1.00	0.57	1.23	2.80
23 Opuntia sp.	1.00	0.39	1.23	2.62
24 Lonchocarpus sp.	1.00	0.12	1.23	2.35
25 Euphorbiaceae	1.00	0.08	1.23	2.31

2.5. Sitio de Muestreo No. 5

2.5.1. Ambiente Físico.

Localización.

Se ubica a 2 Km al S del cruce de los caminos Tlalcozotitlán - Zicapa.

Características Topográficas.

Este muestreo se encuentra en una de las laderas que se forman en una cadena montañosa y que son cortadas por cañadas que descienden desde el parteaguas de la cadena, hacia el valle.

La ladera tiene una exposición hacia el SSW y una pendiente aproximada de 25°. La altitud mínima es de 760 msnm y la máxima de 860 msnm.

Geología.

El sustrato en el que se desarrolla pertenece a la formación Mexcala, que presenta lutitas y limolitas en el miembro inferior y areniscas y conglomerados en el miembro superior.

Clima.

El clima es cálido húmedo, con una temperatura media anual de 26°C y una precipitación anual de 800 mm. ($A_{w0}''(w)(e)g$).

Suelo.

El suelo es una Rendzina en fase lítica, en la superficie es pedregoso y con abundancia de hojarazca. Se distingue un horizonte A mollico aproximadamente hasta los 35 cm. de profundidad, sobre un horizonte C del cuál se separa en forma discontinua. Hasta un m. de profundidad se observa la presencia de abundantes raíces. El color es en la superficie 7.5 YR 3/2 (café oscuro) y en la parte más profunda 5 YR 5/2 (gris rojizo). Reacciona po-

sitivamente al HCl.

2.5.2. Vegetación .

Generalidades.

La vegetación presenta algunos signos de perturbación provocados por la tala de árboles. El tipo de vegetación es el Bosque tropical caducifolio.

La asociación presenta una densidad absoluta en el estrato arbóreo de 5.72 árboles en 100 m², lo que significa que en este sitio se presenta la densidad más baja de todos los puntos muestreados, y ninguna especie resalta en los valores de densidad. Los datos generales se resumen en la tabla.

En el estrato arbustivo la densidad absoluta es de 17.60 individuos en 100 m². Las especies con valor más alto son Randia sp. , Euphorbia schlechtendalii, y Justicia sp.

El área basal total es 2845.89 cm² / 100 m² de los que 812.91 cm² pertenecen a Cyrtocarpa procera, o sea el 28.5 %, el segundo lugar lo ocupa Pachycereus weberii con 408.9 cm². Los representantes de la familia Burseraceae ocupan el 31.8 % de la dominancia.

Tabla de Datos Generales de la Vegetación del Sitio No.5

Estrato	Num. de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100 m ²)	Rango de altura(m)
A	21	2.789	2845.89 cm ²	5.72	1.80-12.0
a	21	2.564	81.07 m ²	17.60	0.52- 5.0

Para los arbustos la cobertura total es de 81.07 m²/100 m². La especie de valor más alto es Acacia picachensis con el 19.8 %, aunque no sobresale mucho de la especie que le sigue , que es Randia sp.

Para el análisis de los estratos se construyeron histogramas de altura (fig. 7). En el histograma general se observa que no es clara la separación de estratos, hay una barra que concentra 46 individuos entre 1.0 m y 2.0 m, El rango de la vegetación va de 0.52 m a 12.0 m.

En el histograma de los árboles se ve que el rango del estrato se distribuye entre 1.80 m y 12.0 m, la mayor parte de los individuos se concentra entre 4.89 m y 9.01 m. El promedio de altura es de 6.58 m. Hay que hacer notar que es uno de los puntos con mayor altura en los árboles.

Los arbustos se distribuyen entre 0.52 m y 5.0 m. El promedio de altura es de 2.59 m, aunque la mayoría de los individuos se agrupan entre 0.98 m y 2.76 m.

Diversidad.

En este sitio se encontraron 21 especies arbóreas de las cuales 8 pertenecen al género Bursera . Para el estrato arbustivo se encontraron también 21 especies, 5 de las cuales pertenecen a la familia Euphorbiaceae.

Para calcular la diversidad se aplicó el índice de Shannon-Wiener y se obtuvieron los valores 2.789 para los árboles y 2.564 para los arbustos , que son de los valores más altos encontrados en los sitios de muestreo.

Análisis Florístico-Estructural.

Para el análisis florístico-estructural se muestran los datos de las tablas 9 y 10 , donde se resalta que las especies con más alto valor de importancia son : Cyrtocarpa procera , Bursera morelensis , Bursera xochipalensis , Pachycereus weberii y Leucaena esculenta . El valor más alto es 58.34 perte-

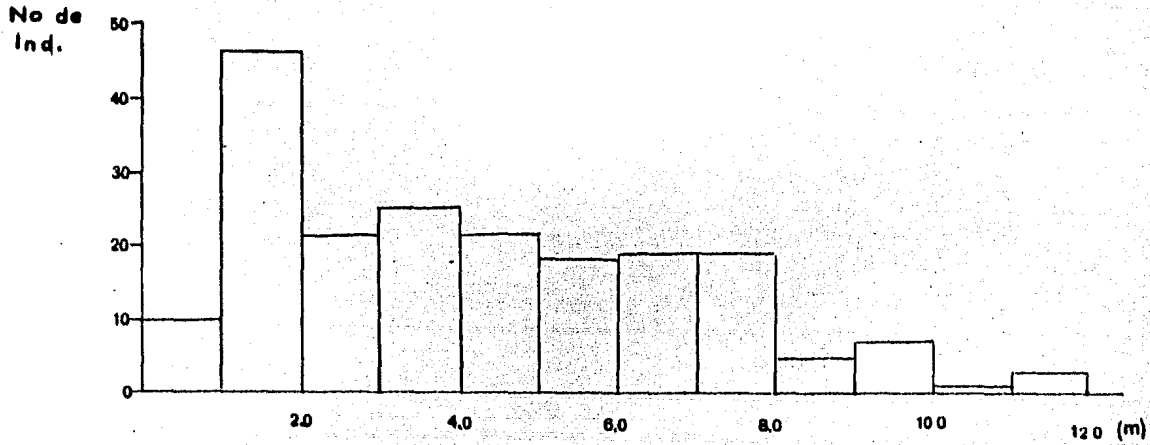
neciente a Cyrtocarpa procera lo que significa el 19.5 % del valor total , que es más del doble del valor de Bursera morelensis .Las Bursera en conjunto que son el género que tiene mayor número de representantes alcanzan el 33.5 % del valor de importancia del sitio.

En el estrato arbustivo las especies más importantes son : Randia sp., Euphorbia schlechtendalii, Acacia picachensis, Justicia sp. y Guettarda elliptica. Dentro de las seis primeras especies de mayor importancia hay que destacar que tres de ellas pertenecen a la familia Acanthaceae y representan el 24.5 % del valor de importancia total. La segunda familia en importancia es la Euphorbiaceae que concentra el 22.0 % del valor de importancia.

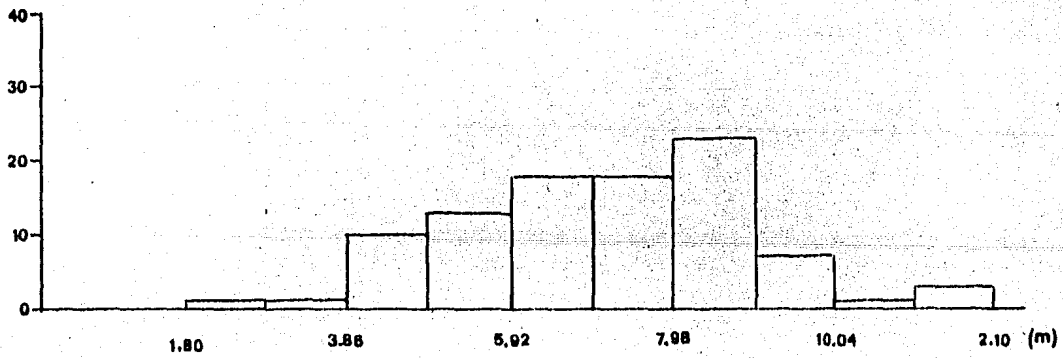
ALTURA

SITIO N 3: 2 Km AL S DE LOS CAMINOS TALCOZOTITLAN ZICAPA

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

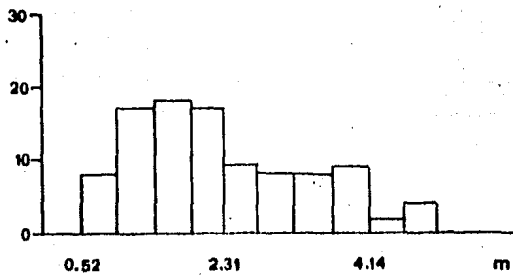


Figura 7
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 5 Tabla 9 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad: 2 Km al S del cruce de los caminos Tlalcozotitlán-Zicapa. Fecha de muestreo :9 de agosto de 1982

ARBOLES. Puntos de muestreo : 25 . Número de datos : 95. Densidad absoluta en 100 m² : 5.72

Género y especie	Ind.	Area basal total(cm ²)	Promedio A. B.(cm ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 <i>Cyrtocarpa procera</i>	14	13548.54	967.75	7.79	0.84	812.91	52.00
2 <i>Bursera morelensis</i>	9	4163.78	462.64	7.66	0.54	249.82	32.00
3 <i>Bursera xochipalensis</i>	9	3841.92	426.88	6.89	0.54	230.51	28.00
4 <i>Pachycereus weberii</i>	5	6815.12	1363.02	9.80	0.30	408.90	20.00
5 <i>Leucaena esculenta</i>	7	2672.72	382.82	7.71	0.42	160.36	24.00
6 <i>Bursera longipes</i>	5	3134.65	626.93	8.00	0.30	188.08	20.00
7 <i>Jatropha elbae</i>	7	2078.25	296.89	5.21	0.42	124.69	20.00
8 <i>Plumeria acutifolia</i>	6	1841.27	307.88	6.33	0.36	110.83	24.00
9 <i>Acacia</i> sp.	6	1810.01	301.67	6.33	0.36	108.60	24.00
10 <i>Capparis incana</i>	6	1505.89	250.98	5.70	0.36	90.35	20.00
11 <i>Bursera submoniliformis</i>	3	978.88	326.29	7.16	0.18	58.73	12.00
12 <i>Bursera vejar vazquezii</i>	2	1691.01	848.50	8.00	0.12	101.82	8.00
13 <i>Thevetia ovata</i>	3	480.57	160.91	5.33	0.18	28.83	12.00
14 <i>Ceiba parvifolia</i>	2	843.18	421.59	7.50	0.12	50.59	8.00
15 <i>Tabebuia</i> sp.	2	205.39	102.69	4.75	0.12	12.32	8.00
16 <i>Euphorbia</i> sp.	2	370.92	185.46	5.25	0.12	22.25	4.00
17 <i>Bursera aptera</i>	1	315.79	315.79	7.00	0.06	18.94	4.00
18 <i>Lysiloma tergemina</i>	1	289.43	289.43	5.00	0.06	17.36	4.00
19 <i>Bursera discolor</i>	1	154.06	154.06	8.00	0.06	9.24	4.00
20 <i>Bernardia</i> sp.	1	149.76	149.76	4.50	0.06	8.98	4.00
21 <i>Bursera bolivarii</i>	3	529.74	176.58	4.26	0.18	31.78	12.00

Sitio No.5 Tabla 9 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo . (Continuación)

Localidad: 2 Km al S del cruce de los caminos Tlalcozotitlán -Zicapa. Fecha de muestreo : 9 de agosto de 1982
ARBOLES

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 <i>Cyrtocarpa procera</i>	14.67	28.56	15.11	58.34
2 <i>Bursera morelensis</i>	9.43	8.78	9.30	27.51
3 <i>Bursera xochipalensis</i>	9.43	8.10	8.14	25.67
4 <i>Pachycereus weberii</i>	5.24	14.37	5.81	25.42
5 <i>Leucaena esculenta</i>	7.33	5.63	6.97	19.93
6 <i>Bursera longipes</i>	5.24	6.60	5.81	17.65
7 <i>Jatropha elbae</i>	7.33	4.30	5.81	17.52
8 <i>Plumeria acutifolia</i>	6.29	3.89	6.97	17.15
9 <i>Acacia</i> sp.	6.29	3.81	6.97	17.07
10 <i>Capparis incana</i>	6.29	3.17	5.81	15.27
11 <i>Bursera submoniliformis</i>	3.14	2.06	3.49	8.69
12 <i>Bursera vejar vazquezii</i>	2.09	3.58	2.32	7.99
13 <i>Thevetia ovata</i>	3.14	1.01	3.49	7.64
14 <i>Ceiba parvifolia</i>	2.09	1.78	2.32	6.19
15 <i>Tabebuia</i> sp.	2.09	0.43	2.32	4.84
16 <i>Euphorbia</i> sp.	2.09	0.78	1.16	4.03
17 <i>Bursera aptera</i>	1.05	0.66	1.16	2.87
18 <i>Lysiloma tergemina</i>	1.05	0.61	1.16	2.82
19 <i>Bursera discolor</i>	1.05	0.32	1.16	2.53
20 <i>Bernardia</i> sp.	1.05	0.32	1.16	2.53
21 <i>Bursera bolivarii</i>	3.14	1.11	3.49	7.74

Sitio No. 5 Tabla 10 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo.

Localidad : 2 Km al S del cruce de los caminos Tlalcozotitlán -Zicapa. Fecha de muestreo :9 de agosto de 1982

ARBUSTOS. Puntos de muestreo: 25. Número de datos : 100 . Densidad absoluta en 100 m² : 17.61

Género y especie	Ind.	Cobertura total(m ²)	Promedio cobert.(m ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta (m ²)	Frecuenc absoluta(
1 Randia sp.	13	84.870	6.528	3.37	2.29	14.94	36.00
2 Euphorbia schlechtendalii	15	43.197	2.920	2.02	2.64	7.71	48.00
3 Acacia picachensis	8	91.550	11.440	3.87	1.41	16.11	32.00
4 Justicia sp.	13	19.324	1.486	1.29	2.29	3.40	40.00
5 Guettarda elliptica	6	48.750	8.125	2.30	1.05	8.58	20.00
6 Holographis argyrea	10	17.935	1.793	1.14	1.76	3.16	28.00
7 Malvaceae (no identificada)	8	21.282	2.660	2.47	1.41	3.75	32.00
8 Bernardia sp.	4	35.450	8.860	3.62	0.70	6.24	16.00
9 Ayenia aff. ovata	6	12.100	2.016	1.83	1.05	2.13	24.00
10 Senna villosa	2	14.250	7.125	2.35	0.35	2.51	8.00
11 Capparis incana	1	24.000	24.000	5.00	0.17	4.23	4.00
12 Croton sp.	2	5.994	2.997	1.65	0.35	1.05	8.00
13 Croton sp.	2	4.000	2.000	2.00	0.35	0.70	8.00
14 Senna wislizenii var. pringlei	1	14.000	14.000	4.00	0.17	2.46	4.00
15 Lantana hispida	1	1.500	1.500	3.50	0.35	0.44	8.00
16 Brongniartia sp.	1	10.500	10.500	5.00	0.17	1.85	4.00
17 Lysiloma tergemina	1	6.000	6.000	3.00	0.17	0.26	4.00
18 Bourreria andrieuxii	1	1.755	1.755	2.00	0.17	0.31	4.00
19 Fouquieria leonilae	1	1.500	1.500	3.50	0.17	0.26	4.00
20 Euphorbia sp.	1	0.595	0.595	1.30	0.17	0.10	4.00
21 No identificada	1	0.504	0.504	1.60	0.17	0.09	4.00

Sitio No. 5 Tabla 10 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo. (Continuación).

Localidad : 2 Km al S del cruce de los caminos Tlalcozotitlán-Zicapa. Fecha de muestreo : 9 de agosto de 1982.
ARBUSTOS

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Randia sp.	13.00	18.43	10.59	42.02
2 Euphorbia schlechtendalii	14.99	9.51	14.12	38.62
3 Acacia picachensis	8.00	19.87	9.41	37.28
4 Justicia sp.	13.00	4.19	11.76	28.95
5 Guettarda elliptica	5.96	10.58	5.88	22.42
6 Holographis argyrea	9.99	3.89	8.23	22.11
7 Malvaceae (no identificada)	8.00	4.62	9.41	22.03
8 Bernardia sp.	3.97	7.69	4.70	16.36
9 Ayenia aff. ovata	5.96	2.63	7.06	15.65
10 Senna villosa	1.99	3.10	2.35	7.44
11 Capparis incana	0.99	5.21	1.17	7.37
12 Croton sp.	1.99	1.29	2.35	5.63
13 Croton sp.	1.99	0.86	2.35	5.20
14 Senna wislizenii var. pringlei	0.99	3.03	1.17	5.19
15 Lantana hispida	1.99	0.54	2.35	4.88
16 Brongniartia sp.	0.99	2.28	1.17	4.44
17 Lysiloma tergemina	0.99	1.29	1.17	3.45
18 Bourreria andrieuxii	0.99	0.38	1.17	2.54
19 Fouquieria leonilae	0.99	0.32	1.17	2.48
20 Euphorbia sp.	0.99	0.12	1.17	2.28
21 No identificada	0.99	0.11	1.17	2.27

2.6. Sitio de Muestreo No. 6

2.6.1. Ambiente Físico.

Localización.

Esta localidad se encuentra 2.5 Km al N del poblado de Zicapa en la vertiente occidental del parteaguas de la cadena montañosa que se encuentra al NW de Zicapa.

Características Topográficas.

El muestreo se realizó en una ladera con una exposición hacia el SW y con una pendiente aproximada de 25°. La altitud mínima es de 950. msnm y la máxima de 1100 msnm.

Geología.

El sustrato que sostiene a esta ladera corresponde a la Formación Morelos, la cuál está constituida por calizas y dolomías.

Clima.

El clima es cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26° C y una precipitación anual de 800 mm. ($A_{w0}''(w)(e)g$).

Suelo.

El suelo es una Rendzina . En la superficie es pedregoso y con la presencia de materia orgánica, es somero y de color negro.

2.2.2. Vegetación.

Generalidades.

La vegetación no muestra señales de perturbación agrícola, sin embargo en el extremo W de la ladera se encuentran zonas taladas. El tipo de vegeta

ción es el Bosque tropical caducifolio.

La densidad absoluta del sitio es de 12.61 árboles en 100 m² de los que 2.30 son de Bursera xochipalensis que sumandose a las demás especies de este género representan el 45.2 % de la densidad arbórea.

Para los arbustos la densidad es de 41.23 arbustos en 100 m² y los tres primeros lugares son de la familia Acanthaceae con 69.9 % del total.

El área basal es de 3298.92 cm² / 100 m². De estos el 26.48 % los presenta Bursera xochipalensis y las especies que le siguen tienen valores menores a la tercera parte de esta especie Pseudosmodingium barkleyi y Cyrtocarpa procera son especies que resaltan por su dominancia.

En los arbustos la cobertura es de 51.32 m² / 100 m². Los valores relativos de Justicia sp. y Ruellia cupheoides son muy cercanos y junto con Holographys argyrea, todas de la familia Acanthaceae, representan el 54 % de la dominancia del sitio.

Tabla de Datos Generales de Vegetación del Sitio No. 6

Estrato	Num.de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100 m ²)	Rango de altura(m)
A	21	2.717	3298.92 cm ²	12.61	1.00- 9.0
a	13	2.254	51.32 m ²	41.23	0.46-1.90

Para el análisis de los estratos se construyeron histogramas de altura (fig. 8). En el histograma que reúne a todos los individuos del muestreo el rango abarca de 0.46 m a 9.10 m y se divide en primer lugar en un grupo que está entre 0.46 m y 2.62 m, posteriormente hay una disminución y se agrupan nuevamente de 3.34 m a 6.22 m y otro grupo de 6.94 a 9.10 m.

Los árboles tienen una distribución muy heterogenea como puede obser-

vase en el histograma de este estrato, su rango va de 1.0 m a 9.0 m y se agrupan la mayoría entre 3.35 m y 8.02 m, con un promedio de altura de 5.14 m.

El estrato arbustivo tiene un rango de 0.46 m a 3.21 m, pero la mayor parte de los individuos se agrupan de 0.71 m a 1.71 m, con un promedio de altura de 1.90 m.

Diversidad.

Para este sitio se encontraron 21 especies en el estrato arbóreo y 13 especies en el estrato arbustivo.

Para el análisis de diversidad se aplicó el índice de Shannon-Wiener que dió como resultado los siguientes valores : para los árboles 2.717 que es de los más altos en los sitios de muestreo y para los arbustos 2.254. En este caso la mayor diversidad se encuentra en el estrato arbóreo y el arbustivo es más homogéneo.

Análisis Florístico-Estructural.

Para el análisis florístico estructural se presentan las tablas 11 y 12 donde puede observarse los datos para este sitio.

Las especies más importantes para el estrato arbóreo son : Bursera xochipalensis, Pseudosmodingium barkleyi, Bursera morelensis, Cyrtocarpa procera y Capparis incana. La especie más importante es Bursera xochipalensis que tiene un valor que representa el 20.1 % del total.

Para este muestreo el porcentaje más alto de valor de importancia corresponde al género Bursera con el 46.6 % del total, y la familia siguiente es la Anacardiaceae con 19.45 %.

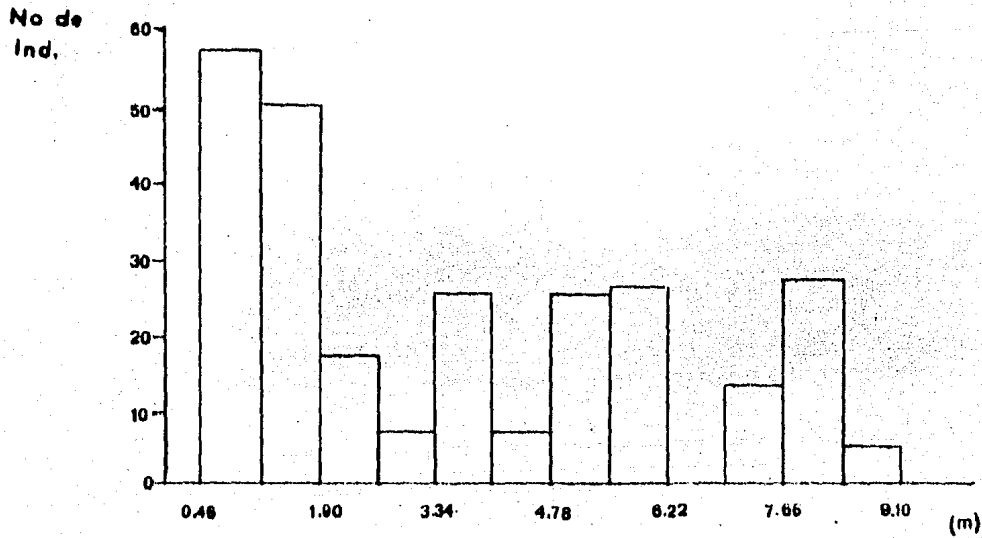
En el estrato arbustivo las especies más importantes son : Justicia sp. Ruellia cupheoides, Holographis argyrea , Croton sp. y Senna sp. .

Las tres primeras especies , con los valores más altos de valor de importancia pertenecen a la familia Acanthaceae y representan juntas el 57.3 % del valor total del muestreo.

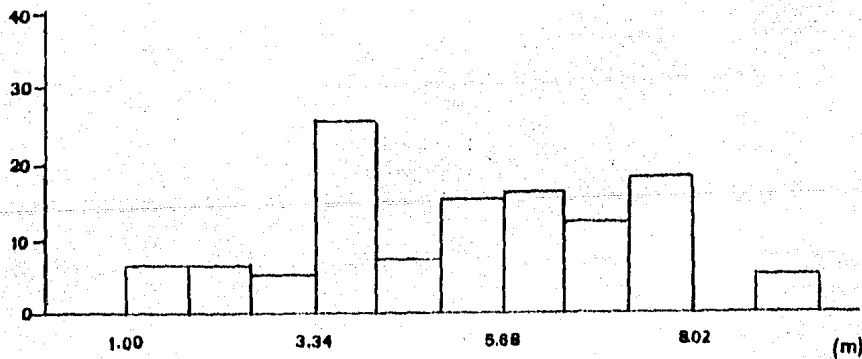
ALTURA

SITIO N 6 : 2.5 Km AL N DE ZICAPA

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

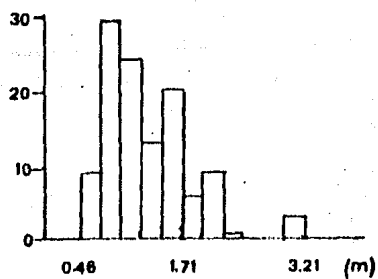


Figura 8
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 6 Tabla 11. Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad: 2.5 Km. al N de Zicapa. Fecha de muestreo: 9 de junio de 1982

ARBOLES. Puntos de muestreo: 29 . Número de datos: 115 . Densidad absoluta en 100 m²: 12.61

Género y especie	Ind.	Area basal total(cm. ²)	Promedio A. b.(cm. ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ³)	Frecuencia absoluta(%)
1 <i>Bursera xochipalensis</i>	21	7978.42	379.92	6.50	2.30	873.81	55.17
2 <i>Pseudosmodingium barkleyi</i>	10	2960.03	296.00	5.60	1.09	322.64	24.14
3 <i>Bursera morelensis</i>	10	1301.19	130.12	4.59	1.09	141.89	34.48
4 <i>Cyrtocarpa procera</i>	4	2989.35	747.35	7.50	0.44	328.82	13.79
5 <i>Capparis incana</i>	5	2244.33	448.87	4.60	0.55	246.82	13.79
6 <i>Comocladia mollisima</i>	7	749.45	107.06	4.14	0.76	81.36	24.14
7 <i>Bursera longipes</i>	5	1565.68	313.14	6.30	0.55	172.23	17.24
8 <i>Leucaena esculenta</i>	5	1405.50	281.10	7.50	0.55	154.60	17.24
9 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	6	1211.86	202.98	3.91	0.66	133.96	13.79
10 <i>Fouquieria leonilae</i>	7	671.72	95.96	2.78	0.76	72.93	17.24
11 <i>Plumeria acutifolia</i>	7	1463.47	209.06	5.43	0.76	158.88	24.14
12 <i>Bursera vejar-vazquezii</i>	5	863.66	172.13	6.20	0.55	94.61	13.79
13 <i>Tabebuia</i> sp.	5	325.06	65.01	4.20	0.55	35.75	17.24
14 <i>Senna</i> sp.	3	1235.52	411.84	5.00	0.33	135.90	10.34
15 <i>Bursera schlechtendalii</i>	3	1161.27	381.09	3.50	0.33	125.76	10.34
16 <i>Bursera</i> aff. <i>fagaroides</i>	4	474.04	118.51	5.50	0.44	52.14	13.79
17 <i>Jatropha elbae</i>	2	499.20	249.60	6.00	0.22	54.91	6.90
18 <i>Bursera bolivarii</i>	2	473.80	236.90	4.75	0.22	52.12	6.90
19 <i>Bursera submoniliformis</i>	2	441.94	220.97	6.50	0.22	48.61	6.90
20 <i>Bursera</i> aff. <i>laxiflora</i>	1	58.01	58.01	3.50	0.11	6.38	3.45
21 <i>Bernardia</i> sp.	1	43.68	43.68	4.00	0.11	4.80	3.45

Sitio No. 6 Tabla 11 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo . (Continuación).
 Localidad : 2.5 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de junio de 1982 .
 ARBOLES

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 <i>Bursera xochipalensis</i>	18.24	26.48	15.84	60.56
2 <i>Pseudosmodingium barkleyi</i>	8.64	9.78	6.93	25.53
3 <i>Bursera morelensis</i>	8.64	4.30	9.90	22.84
4 <i>Cyrtocarpa procera</i>	3.49	9.96	3.96	17.41
5 <i>Capparis incana</i>	4.36	7.48	3.96	15.80
6 <i>Comocladia mollisima</i>	6.02	2.46	6.93	15.41
7 <i>Bursera longipes</i>	4.36	5.22	4.95	14.53
8 <i>Leucaera esculenta</i>	4.36	4.68	4.95	13.99
9 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	5.23	4.15	3.96	13.34
10 <i>Fouquieria leonilae</i>	6.02	2.21	4.95	13.18
11 <i>Plumeria acutifolia</i>	6.02	4.81	6.93	11.76
12 <i>Bursera vejar-vazquezii</i>	4.36	2.86	3.96	11.18
13 <i>Tabebuia</i> sp.	4.36	1.08	4.95	10.39
14 <i>Senna</i> sp.	2.61	4.12	2.97	9.70
15 <i>Bursera schlechtendalii</i>	2.61	3.81	2.97	9.39
16 <i>Bursera</i> aff. <i>fagaroides</i>	3.49	1.58	3.96	9.03
17 <i>Jatropha elbae</i>	1.74	1.66	1.98	5.38
18 <i>Bursera bolivarii</i>	1.74	1.58	1.98	5.30
19 <i>Bursera submoniliformis</i>	1.74	1.47	1.98	5.16
20 <i>Bursera</i> aff. <i>laxiflora</i>	0.87	0.19	1.00	2.06
21 <i>Bernardia</i> sp.	0.87	0.14	1.00	2.01

Sitio No. 6 Tabla 12 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo.

Localidad : 2.5 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de junio de 1982

ARBUSTOS. Puntos de muestreo : 29. Número de datos : 114 . Densidad absoluta en 100 m² : 41.23

Género y especie	Ind.	Cobertura total (m ²)	Promedio cobert (m ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(m ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Justicia sp.	28	31.151	1.112	1.23	10.12	11.26	48.27
2 Ruellia cupheoides	24	30.172	1.257	1.19	8.68	10.91	48.27
3 Holographis argyrea	22	15.630	0.710	0.92	7.96	5.65	34.48
4 Croton sp.	6	8.041	1.340	1.37	2.17	2.91	20.69
5 Senna sp.	6	8.151	1.358	1.50	2.17	2.94	13.79
6 Guettarda elliptica	2	16.410	8.205	1.75	0.72	5.93	6.89
7 Ayenia aff. ovata	3	11.980	3.993	2.33	1.09	4.33	10.34
8 Compositae (no identif.)	4	7.907	1.976	1.77	1.44	2.86	13.79
9 Acacia penicillata	3	12.946	4.310	2.13	1.09	4.67	6.89
10 Euphorbia schlechtendalii	4	7.748	1.937	1.56	1.44	2.80	13.79
11 Fouquieria leonilae	6	4.599	0.766	0.96	2.17	1.66	13.79
12 Lantana hispida	5	3.062	0.612	1.02	1.81	1.10	13.79
13 Randia sp.	1	0.828	0.828	1.90	0.36	0.30	3.45

Sitio No. 6 Tabla 12 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo . (Continuación).
 Localidad: 2.5 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de junio de 1982 .
 ARBUSTOS

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Justicia sp.	24.54	21.94	19.45	65.93
2 Ruellia cupheoides	21.05	21.26	19.44	61.75
3 Holographis argyrea	19.30	11.01	13.89	44.20
4 Croton sp.	5.26	5.67	8.33	19.26
5 Senna sp.	5.26	5.73	5.55	16.54
6 Guettarda elliptica	1.74	11.55	2.78	16.07
7 Ayenia aff. ovata	2.64	8.43	4.17	15.24
8 Compositae (no identif.)	3.49	5.76	5.55	14.80
9 Acacia penicillata	2.64	9.10	2.78	14.52
10 Euphorbia schlechtendalii	3.49	5.45	5.55	14.49
11 Fouquieria leonilae	5.26	3.23	5.55	14.04
12 Lantana hispida	4.39	2.14	5.55	12.08
13 Randia sp.	0.87	0.58	1.39	2.84

2.7. Sitio de Muestreo No. 7

2.7.1. Ambiente Físico.

Localización.

Está localizado 2 Km al N del poblado de Zicapa en la vertiente oriental de la misma cadena montañosa donde se llevó a cabo el muestreo No. 6 .

Característica Topográficas.

El muestreo se realizó en una amplia ladera que presenta una orientación hacia el SE , con una pendiente aproximada de 22°. La altitud mínima es de 960 msnm y la máxima de 1020 msnm.

Geología.

El sustrato sobre el que se desarrolla pertenece a la Formación Morelos que está constituida por calizas y dolomías.

Clima.

El tipo de clima es cálido subhúmedo , con lluvias de verano , temperatura media anual de 26°C y una precipitación anual mayor de 800 mm. (Aw0'' (w)(e)g).

Suelo.

El suelo de esta zona es una Rendzina en fase lítica, en la superficie es pedregoso, presenta abundantes afloramientos rocosos y gran cantidad de hojarasca. Se distingue un horizonte A con una profundidad de 30 cm, bajo el cual se encuentra la roca intemperizada. Se presentan abundantes raíces. La textura es arcillosa y el color es 10 YR 2/1 (negro). Reacciona positivamente al ácido clorhídrico.

2.7.2. Vegetación.

Generalidades.

La asociación que fue muestreada es una de las zonas más conservadas no son visibles señales de perturbación. El tipo de vegetación es el Bosque tropical caducifolio.

La densidad absoluta del sitio es de 20.19 árboles en 100 m² y 31.16 arbustos, lo que implica que éste es el punto con densidad más alta de todos los muestreos. Los datos generales del sitio se resumen en la tabla.

La mayor densidad en el estrato arbóreo corresponde a Bursera morelensis con el 22.9 % de la densidad relativa. En los arbustos de cada 31.16 individuos 5.92 pertenecen a Lantana hispida.

En cuanto a dominancia el estrato arbóreo presenta 6415.20 cm² en 100 m² que significa por lo menos el doble de los valores que existen en los demás muestreos.

Del total de el área basal Bursera morelensis ocupa el 26.73 % y Neobuxbaumia mezcalaensis el 18.24 % y todas las especies del género Bursera representan el 59 %.

Tabla de Datos Generales de la Vegetación del Sitio No. 7

Estrato	Num. de especies	Diversidad H	Dominancia (en 100 m ²)	Densidad (en 100 m ²)	Rango de altura(m)
A	20	2.533	6415.20 cm ²	20.19	3.30-10.0
a	17	2.506	46.87 m ²	31.16	0.65-3.50

Los arbustos tienen una cobertura total de 46.87 m²/ 100 m², lo que significa que no son arbustos con una cobertura muy amplia. El arbusto con mayor dominancia es Plocosperma microphyllum con 25.3 % y Jatropha elbae con 12.43 % de dominancia relativa.

Para el análisis de los estratos se presentan los histogramas de altura (fig. 9) en donde se puede observar que las alturas del sitio van de 0.65 m a 10.37 m y se agrupan claramente en dos estratos , uno va de 0.65 m a 3.08 m y otro de 3.89 m a 10.37 m.

Los árboles presentan un rango que se encuentra entre 3.30 m y 10.0 m y se concentran principalmente de 3.98 m a 5.31 m y de 5.98 m a 7.32 m. El promedio de altura es de 5.47 m.

Los arbustos tienen un rango de 0.65 m a 3.50 m, pero la mayoría se concentra entre 0.65 m a 2.07 m. El promedio de altura es de 1.42 m.

Diversidad.

En el sitio se encontraron 20 especies de árboles y 17 especies de arbustos . En los árboles 8 de las 20 especies pertenecen al género Bursera.

Para el análisis de la diversidad se calculó con el índice de Shannon -Wiener que dió como resultado los siguientes valores : en los árboles 2.533 y los arbustos 2.506 , por lo que la diferencia de diversidad en los estratos no es muy notable.

Análisis Florístico-Estructural.

Para el análisis florístico -estructural se muestran las tablas 13 y 14 , donde pueden observarse los datos obtenidos en el sitio de muestreo.

Las especies más importantes para el estrato arbóreo son : Bursera morelensis , Neobuxbaumia mezcalaensis , Leucena esculenta , Bursera xochipalensis y Bursera longipes . El valor de Bursera morelensis sobre la segunda especie en importancia es 1.5 veces mayor. Neobuxbaumia mezcala-

ensis ocupa el segundo lugar , sin embargo no alcanza los valores que presenta en los sitios de muestreo No. 1 , 2 y 3.

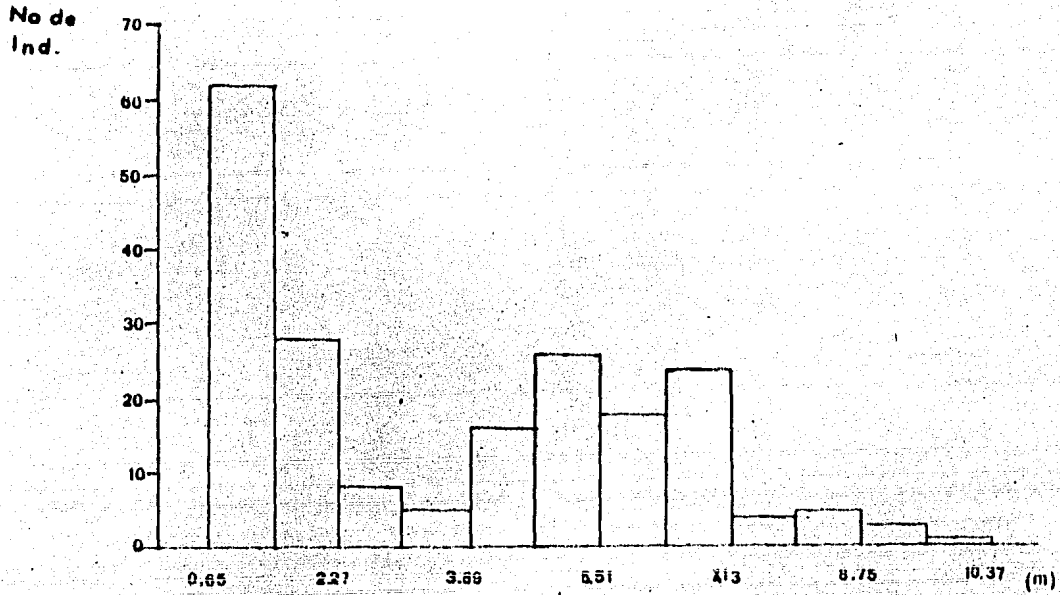
En porcentaje el género Bursera es el que sobresale en el sitio con el 58.5 % del valor total.

Para el estrato arbustivo las especies más importantes son : Lantana hispida , Justicia sp. , Plocosperma microphyllum , Fouquieria leonilae y Randia sp. El valor de las cuatro primeras es muy homogéneo y juntas representan el 56.8 % del valor total , pero no hay ninguna familia que sea sobresaliente.

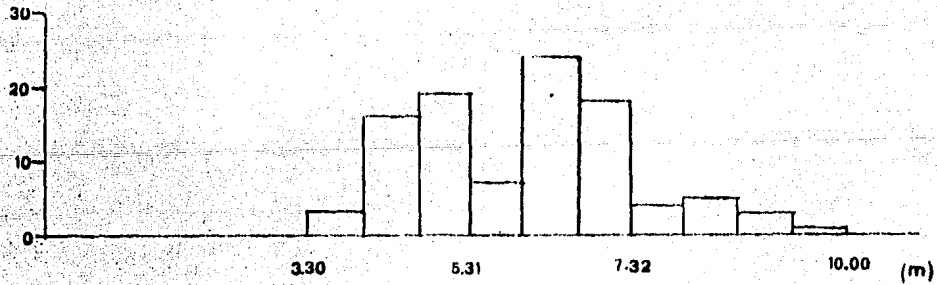
ALTURA

SITIO No 7 2Km AL N DE ZICAPA

ARBOLES Y ARBUSTOS



ARBOLES



ARBUSTOS

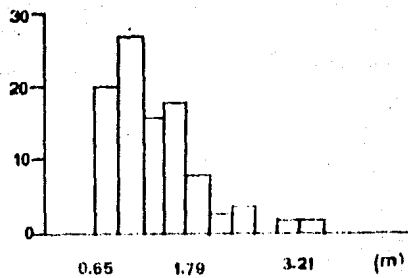


Figura 9
HISTOGRAMAS
DE ALTURA

Sitio No. 7 Tabla 13 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo.

Localidad : 2 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de octubre de 1982 .

ARBOLES. Puntos de muestreo: 25 . Número de datos : 100 . Densidad absoluta en 100 m² : 20.19

Género y especie	Ind.	Area basal total(cm ²)	Promedio A. b. (cm ²)	Promedio altura(m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(cm ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 <i>Bursera morelensis</i>	23	8501.29	369.62	6.78	4.64	1715.04	64.00
2 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	14	5788.09	413.43	5.22	2.83	1170.01	44.00
3 <i>Leucaena esculenta</i>	10	3414.43	341.44	6.85	2.02	689.71	32.00
4 <i>Bursera xochipalensis</i>	9	3569.07	396.56	6.39	1.81	717.71	28.00
5 <i>Bursera longipes</i>	8	2312.47	289.06	6.18	1.62	468.21	32.00
6 <i>Bursera vejar vazquezii</i>	5	1736.07	347.21	6.60	1.01	350.68	16.00
7 <i>Bursera aptera</i>	5	1067.70	213.54	4.25	1.01	215.61	20.00
8 <i>Bursera bolivarii</i>	5	701.48	140.30	4.70	1.01	141.10	20.00
9 <i>Plumeria acutifolia</i>	4	931.83	232.95	5.25	0.81	188.69	12.00
10 <i>Thevetia ovata</i>	3	394.94	131.64	5.16	0.61	80.30	12.00
11 <i>Jatropha elbae</i>	2	724.17	362.08	4.25	0.40	144.83	8.00
12 <i>Bursera aff. laxiflora</i>	2	719.99	359.50	5.00	0.40	143.80	8.00
13 <i>Ceiba parvifolia</i>	2	308.29	154.14	5.00	0.40	61.65	8.00
14 <i>Cornocladia mollisima</i>	1	441.97	441.97	4.00	0.20	88.39	4.00
15 <i>Euphorbia sp.</i>	2	105.75	52.87	3.75	0.40	21.15	4.00
16 <i>Stenocereus griseus</i>	1	346.64	346.64	5.00	0.20	69.33	4.00
17 <i>Lysiloma tergemina</i>	1	253.46	253.46	5.00	0.20	50.69	4.00
18 <i>Forchammeria macrocarpa</i>	1	223.53	223.53	9.00	0.20	44.10	4.00
19 <i>Bursera submoniliformis</i>	1	215.15	215.15	6.00	0.20	43.03	4.00
20 <i>Plocosperma microphyllum</i>	1	58.88	58.88	5.00	0.20	11.17	4.00

Sitio No. 7 Tabla 13 . Datos de Vegetación . Estrato arbóreo. (Continuación)
 Localidad : 2 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de octubre de 1982 .
 ARBOLES .

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 <i>Bursera morelensis</i>	22.98	26.73	19.27	68.98
2 <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	14.01	18.24	13.25	45.50
3 <i>Leucaena esculenta</i>	10.00	10.75	9.64	30.39
4 <i>Bursera xochipalensis</i>	8.96	11.18	8.43	28.57
5 <i>Bursera longipes</i>	8.02	7.30	9.64	24.96
6 <i>Bursera vejar vazquezii</i>	5.00	5.46	4.82	15.28
7 <i>Bursera aptera</i>	5.00	3.36	6.02	14.38
8 <i>Bursera bolivarii</i>	5.00	2.20	6.02	13.22
9 <i>Plumeria acutifolia</i>	4.01	2.94	3.61	10.56
10 <i>Thevetia ovata</i>	3.02	1.25	3.61	7.88
11 <i>Jatropha elbae</i>	1.98	2.25	2.40	6.63
12 <i>Bursera aff. laxiflora</i>	1.98	2.24	2.40	6.62
13 <i>Ceiba parvifolia</i>	1.98	0.96	2.40	5.34
14 <i>Comocladia mollisima</i>	1.00	1.37	1.20	3.57
15 <i>Euphorbia sp.</i>	1.98	0.33	1.20	3.51
16 <i>Stenocereus griseus</i>	1.00	1.08	1.20	3.28
17 <i>Lysiloma tergemina</i>	1.00	0.79	1.20	2.99
18 <i>Forchammeria macrocarpa</i>	1.00	0.68	1.20	2.88
19 <i>Bursera submoniliformis</i>	1.00	0.67	1.20	2.87
20 <i>Plocosperma microphyllum</i>	1.00	0.17	1.20	2.37

Sitio No. 7 Tabla 14 . Datos de Vegetación . Estrato arbustivo.

Localidad : 2 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de octubre de 1982 .

ARBUSTOS. Puntos de muestreo : 25. Número de datos : 100 . Densidad absoluta en 100 m² : 31.16

Género y especie	Ind.	Cobertura total(m ²)	Promedio cobert.(m ²)	Promedio altura (m)	Densidad absoluta	Dominancia absoluta(m ²)	Frecuencia absoluta(%)
1 Lantana hispida	19	15.847	0.834	1.10	5.92	4.93	52.00
2 Justicia sp.	18	10.442	0.580	1.07	5.60	3.29	52.00
3 Plocosperma microphyllum	7	38.215	5.459	2.00	2.18	11.90	28.00
4 Fouquieria leonilae	15	18.422	1.228	1.76	4.67	5.73	40.00
5 Randia sp.	9	13.617	1.513	1.63	2.80	4.24	24.00
6 Ruellia cupheoides	9	12.208	1.356	1.42	2.80	3.80	24.00
7 Jatropha elbae	2	18.800	9.400	2.35	0.62	5.83	8.00
8 Euphorbia schlechtendalii	5	6.175	1.235	1.30	1.56	1.93	16.00
9 Compositae (no identificada)	2	6.275	3.137	1.51	0.62	1.94	8.00
10 Opuntia sp.	2	2.048	1.024	1.07	0.62	0.64	8.00
11 Cordia curassavica	2	1.967	0.983	1.51	0.62	0.61	8.00
12 Ceiba parvifolia	2	1.560	0.780	1.12	0.62	0.48	8.00
13 Brongniartia abbotiae	2	0.994	0.497	1.40	0.62	0.31	8.00
14 Croton sp.	2	0.883	0.441	0.78	0.62	0.27	8.00
15 Ayenia aff ovata	2	1.193	0.596	1.39	0.62	0.37	4.00
16 Euphorbia sp.	5	6.175	1.235	1.30	0.31	0.44	4.00
17 Acacia sp.	1	0.700	0.700	0.90	0.31	0.22	4.00

Sitio No. 7 Tabla 14 . Datos de Vegetación. Estrato arbustivo. (Continuación)
 Localidad : 2 Km al N de Zicapa . Fecha de muestreo : 9 de octubre de 1982 .
 ARBUSTOS.

Género y especie	Densidad relativa(%)	Dominancia relativa(%)	Frecuencia relativa(%)	Valor de Importancia
1 Lantana hispida	18.99	10.52	17.10	46.61
2 Justicia sp.	17.97	6.93	17.10	42.00
3 Plocosperma microphyllum	6.99	25.38	9.21	41.58
4 Fouquieria leonilae	14.99	12.23	13.15	40.37
5 Randia sp.	8.98	9.03	7.89	25.90
6 Ruellia cupheoides	8.98	8.10	7.89	24.97
7 Jatropha elbae	1.99	12.43	2.63	17.05
8 Euphorbia schlechtendalii	5.00	4.10	5.26	14.36
9 Compositae (no identificada)	1.99	4.14	2.63	8.76
10 Opuntia sp.	1.99	1.35	2.63	5.97
11 Cordia curassavica	1.99	1.30	2.63	5.92
12 Ceiba parvifolia	1.99	1.03	2.63	5.65
13 Brongniartia abbotiae	1.99	0.65	2.63	5.27
14 Croton sp.	1.99	0.58	2.63	5.20
15 Ayenia aff. ovata	1.99	0.79	1.31	4.09
16 Euphorbia sp.	0.99	0.93	1.31	3.23
17 Acacia sp.	0.99	0.46	1.31	2.76

3. Comparación de Sitios de Muestreo.

3.1. Características del Ambiente Físico.

Las características del ambiente físico de los sitios donde se llevaron a cabo los muestreos en la zona de estudio se resumen en la tabla No. 15.

Como puede observarse la altitud queda representada desde 580 msnm , hasta 1020 msnm. El sitio de muestreo de menor altitud es el No. 2 y el de mayor el No. 7 .

Las orientaciones de las laderas son muy variadas y la pendiente presenta un rango de 15° a 30° de inclinación. El sitio al que corresponde la pendiente más pronunciada es el No. 3 y al No. 1 la zona con pendiente menor.

En cuanto a geología , cuatro de los sitios se encuentran asentados sobre la Formación Mexcala , dos sobre la Morelos y el No. 3 se desarrollan sobre la Anhidrita Huitzucó.

En el suelo se observa gran variación, ya que aunque en algunos casos se tiene el mismo tipo de suelo, éste presenta diferentes características que sólo se han detectado a nivel muy grueso.

Para el clima se delimitaron dos zonas , una que corresponde al clima cálido subhúmedo en donde quedan comprendidos los sitios No. 4, 5, 6 y 7 y el semiárido cálido , que aparece en la zona donde se localizan los sitios No. 1, 2 y 3.

Los sitios más similares por sus condiciones físicas son los No. 1 y No. 2, que presentan características iguales en cuanto a geología y clima. Así mismo sucede con los sitios No. 6 y No. 7 .

El sitio que observa mayores diferencias físicas con respecto a todos los demás es el No. 3 .

TABLA 15
COMPARACION DE SITIOS DE MUESTREO
CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE FISICO

Sitio No.	Altitud msnm	Orientación	Pendiente	Geología	Suelo	Clima
1	620-700	NW	15°	Formación Mexcala	Rendzina	BS ₁ w''(w)(h')(i')g
2	580-660	W	22°	Formación Mexcala	Feozem calcárico	BS ₁ w''(w)(h')(i')g
3	620-770	SE	30°	Anhidrita Huitzuco	Rendzina + litosol	BS ₁ w''(w)(h')(i')g
4	780-850	E	26°	Formación Mexcala	Feozem calcárico	Aw ₀ (w)(e)g
5	760-860	SSW	25°	Formación Mexcala	Rendzina	Aw ₀ (w)(e)g
6	950-1100	SW	25°	Formación Morelos	Rendzina	Aw ₀ (w)(e)g
7	960-1020	SE	22°	Formación Morelos	Rendzina	Aw ₀ (w)(e)g

3.2. Características de la Vegetación .

Generalidades.

Las características de la vegetación de los sitios de muestreo se resumen en la Tabla 16.

En esta tabla se puede observar en primer lugar el número de especies representadas en los diferentes sitios de muestreo . Para el estrato arbóreo el sitio que tiene mayor número de especies es el No. 4 y el No. 3 sólo presenta 10 especies . En el estrato arbustivo es también el No. 4 el que tiene la mayor cantidad.

Más aun no sólo hay mayor riqueza florística sino que los valores de Diversidad al ser comparados indican que el sitio No. 4 es el más diverso de todos , tanto en el estrato arbóreo como en el arbustivo.

El sitio con menor diversidad en el estrato arbóreo es el No. 3 , donde se presenta un matorral de Neobuxbaumia mezcalaensis.

Para los arbustos los sitios con menor diversidad son el No. 2 y el No.6.

En dominancia hay diferencia en cuanto a la cantidad de área cubierta ya sea por el área basal de los árboles o por la cobertura en los arbustos. El sitio con dominancia más alta es el No. 7 con 6415.20 cm^2 en 100 m^2 y el que presenta la dominancia más baja es el No. 5 .

En sitios como los No. 2 y 3 la dominancia en los arbustos es muy alta , lo que significa que su cobertura es muy amplia, de manera que cubren completamente el área. En otros casos como en el sitio No. 7 la dominancia arbustiva es muy baja en comparación con los demás sitios y en contraste con la dominancia muy alta que presentan los árboles.

TABLA 16 . COMPARACION DE SITIOS DE MUESTREO . CARACTERISTICAS DE LA VEGETACION

Sitio No.	Estrato*	Número de especies	Diversidad	Dominancia en 100 m ²	Densidad en 100 m ²	Rango de altura (m)		
* A = arbóreo, a = arbustivo	1	A	16	2.233	2891.20 cm ²	12.78	1.50-12.0	
		a	17	2.562	59.62 m ²	19.30	0.27- 4.0	
	2	A	15	2.214	4731.81 cm ²	11.71	4.00-10.0	
		a	12	2.017	105.01 m ²	29.94	0.87- 4.0	
	3	A	10	0.820	2850.10 cm ²	8.63	1.60- 7.5	
		a	25	2.585	110.21 m ²	23.95	0.36- 4.0	
	4	A	25	3.051	3122.12 cm ²	9.86	3.00- 9.0	
		a	25	2.735	91.42 m ²	27.42	1.60- 3.7	
	5	A	21	2.789	2845.89 cm ²	5.72	1.80-12.0	
		a	21	2.564	81.07 m ²	17.60	0.52- 5.0	
	6	A	21	2.717	3298.92 cm ²	12.61	1.00- 9.0	
		a	13	2.254	51.32 m ²	41.23	0.46- 1.9	
	7	A	20	2.533	6415.20 cm ²	20.19	3.30-10.0	
		a	17	2.506	46.87 m ²	31.16	0.65- 3.5	
	113	X	A	18.3	2.336	3736.46 cm ²	11.64	2.30- 9.9
		a	18.6	2.460	77.93 m ²	27.23	0.68- 3.7	

La densidad de los sitios de muestreo es también muy variable. El sitio con mayor número de árboles en 100 m^2 es el muestreo No. 7 con 20.19 individuos y el de menor densidad es el No. 5 con 5.72.

Para los arbustos el sitio con mayor densidad es el No. 6 con 41.23 individuos en 100 m^2 , en contraste con el sitio No. 5 que presenta 17.60 arbustos en la misma área.

En cuanto a la altura de los árboles el sitio No. 5 es el que presenta el promedio mayor, o sea que a pesar de presentar la menor densidad de todos los sitios, es el de mayor altura.

En el sitio No. 1 se observa el promedio de altura menor, aunque presenta un rango muy amplio. En el sitio No. 3 se encuentra el rango más reducido para la altura, pero en este caso está considerado como matorral y el sitio con el estrato arbóreo de menor altura.

Para los arbustos el sitio con promedio de altura mayor es el No. 5 y los arbustos de menor tamaño se encuentran en el sitio No. 4.

Si se calcula el promedio para cada una de las características de la vegetación consideradas anteriormente, se puede tener en general los datos para toda la zona de estudio en conjunto que nos den una idea más clara de las condiciones de la vegetación en el área. Esto puede ser observado en el fondo de la Tabla 16. Por ejemplo se puede decir que para la zona la densidad promedio en el estrato arbóreo es de 11.64 individuos en 100 m^2 , y los árboles tienen alturas que van de 2.30 m a 9.90 m.

Análisis de Similitud Florística.

Para analizar la similitud florística de los sitios de muestreo se calculó

INDICE DE SIMILITUD

ARBOLES

		S I T I O D E M U E S T R E O						
		1	2	3	4	5	6	7
S I T I O D E M U E S T R E O	1	X	58.06	38.46	48.78	37.83	43.24	34.28
	2		X	40.00	60.00	55.50	50.00	64.70
	3			X	40.00	25.80	25.80	34.48
	4				X	60.87	91.30	59.09
	5					X	61.90	70.00
	6						X	55.00
	7							X

TABLA 17.

ARBUSTOS

		S I T I O D E M U E S T R E O						
		1	2	3	4	5	6	7
S I T I O D E M U E S T R E O	1	X	41.38	38.09	33.33	21.05	26.66	17.65
	2		X	43.24	32.43	36.36	40.00	27.58
	3			X	40.00	21.74	21.05	33.33
	4				X	52.17	52.63	42.85
	5					X	64.70	47.36
	6						X	53.33
	7							X

TABLA 18

el índice de similitud de Sørensen (Mueller-Dombois , 1974).

Los valores obtenidos se muestran en las tablas 17 y 18 y reflejan la similitud de los muestreos, tanto en el estrato arbóreo como en el arbustivo .

Como puede verse en la tabla 17 los valores de similitud en los árboles varían de 91.30 hasta 25.80 .

Los sitios No. 6 y No. 4 son los que observan mayor similitud, ya que de 21 y 25 especies que presentan respectivamente, 16 especies son compartidas, aunque tienen distintas condiciones de geología, pero se encuentran en el mismo tipo de clima.

El valor mas bajo de similitud se presenta entre el sitio No. 3 con los No. 5 y No. 6, con los cuales solo comparte sólo 4 especies y en este caso todas las condiciones físicas son diferentes.

Que el sitio No. 3 en general observe los valores de similitud mas bajos con respecto a los otros sitios se debe a que la asociación presenta diferencias que incluso hacen que pueda ser clasificada como otro tipo de vegetación que es el matorral de Neobuxbaumia mezcalaensis.

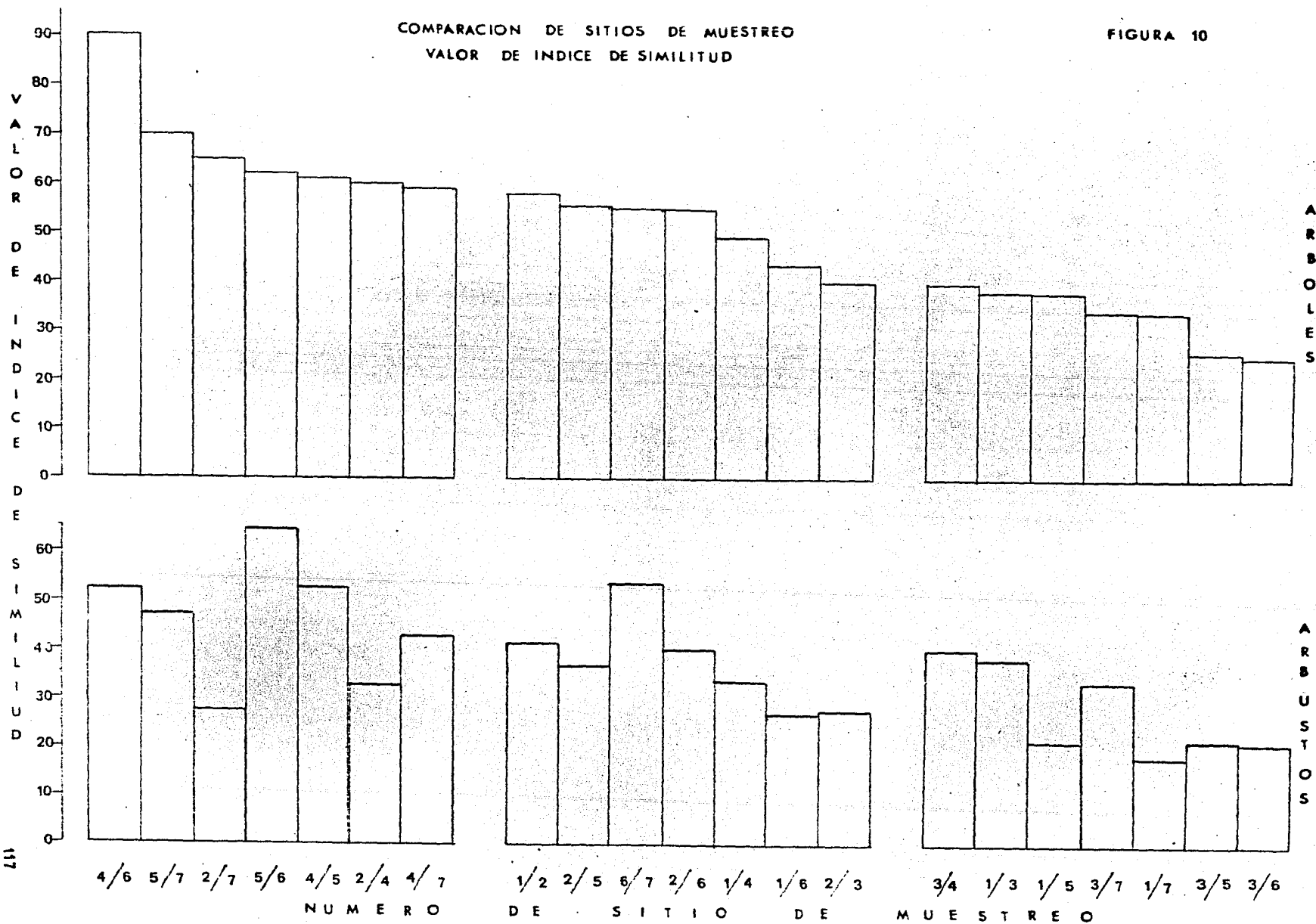
Al analizar la Tabla 18 se observa que los valores de el índice de similitud en el estrato arbustivo van de 64.70 a 17.65 , en general son más bajos en los arbustos que en los árboles.

La mayor similitud florística la presentan los sitios No. 5 y No. 6 que comparten 11 especies de las 21 y 13 que tienen respectivamente.

La menor similitud se observa entre los sitios No. 1 y No. 7 que tienen un índice de similitud de 17.65 . De 17 especies que se presentan en cada sitio sólo se comparten 3 especies .

COMPARACION DE SITIOS DE MUESTREO
VALOR DE INDICE DE SIMILITUD

FIGURA 10



Si se agrupan los valores de índice de similitud , se pueden separar en tres grupos de valores , como se muestra en la figura 10 , y donde se puede observar que el comportamiento de los estratos, en cuanto a similitud florística , en algunos casos no coincide , pero en general siguen un mismo patrón, es decir que los sitios que presentan mayor similitud florística la tienen tanto en árboles como en arbustos y los de menor similitud son los que tienen menor valor en el índice en ambos estratos.

Valor de Importancia .

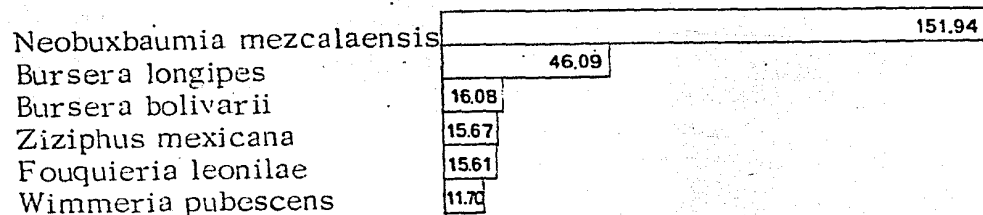
Se presentan las figuras 11 y 12 en donde se puede observar cuales son las especies más importantes de cada sitio de muestreo para los estratos arbóreo y arbustivo.

Como puede observarse algunas de las especies aparecen en casi todos los sitios de muestreo y sin embargo no coinciden en el lugar que ocupan en el enlistado de acuerdo a su valor de importancia.

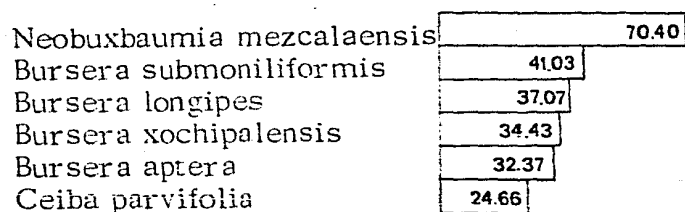
En el estrato arbóreo una de las especies que tiene un valor más alto es la Neobuxbaumia mezcalaensis que aparece como la más importante en los sitios No. 1 , 2 y 3 . Otras de las especies que destacan son Bursera morelensis y B. longipes .

Para los arbustos las especies más importantes de cada muestreo no son muy similares entre los sitios , como puede observarse en la figura 12 .

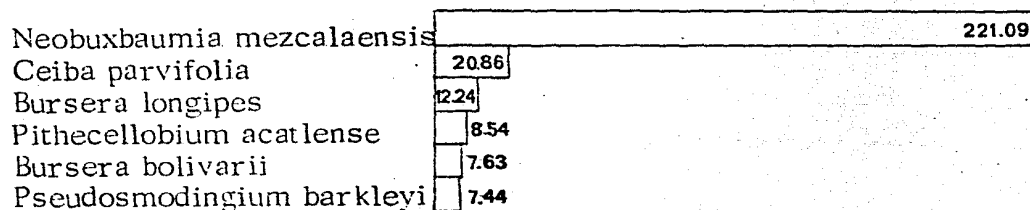
Sitio No. 1



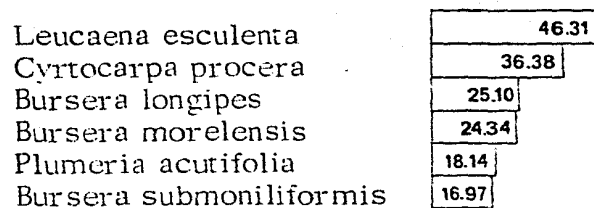
Sitio No. 2



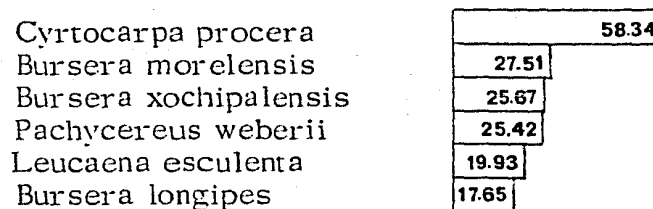
Sitio No. 3



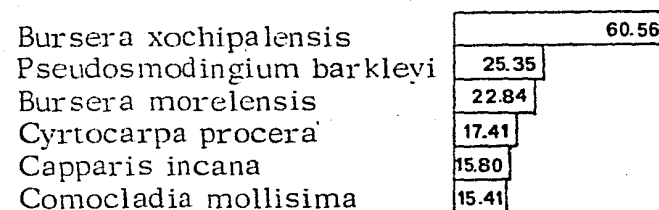
Sitio No. 4



Sitio No. 5



Sitio No. 6



Sitio No. 7

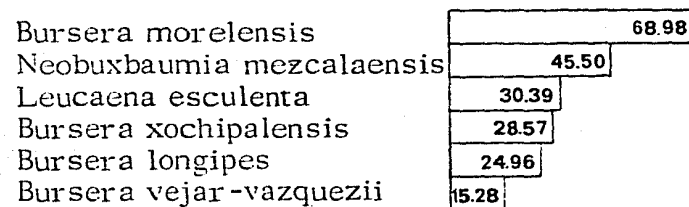
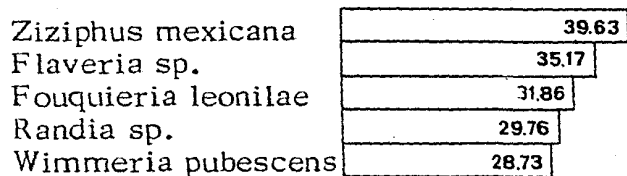
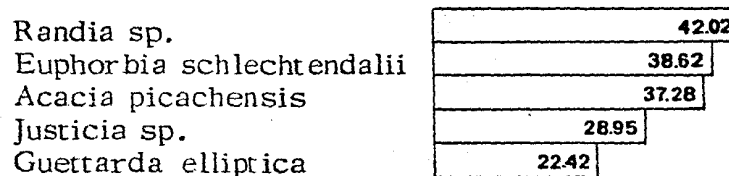


Figura 11. Representación de los Valores de Importancia de las principales especies de los sitios de muestreo. Estrato arbóreo.

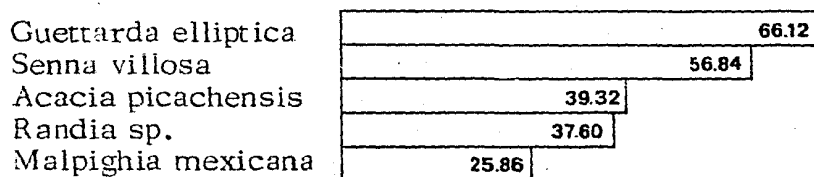
Sitio No. 1



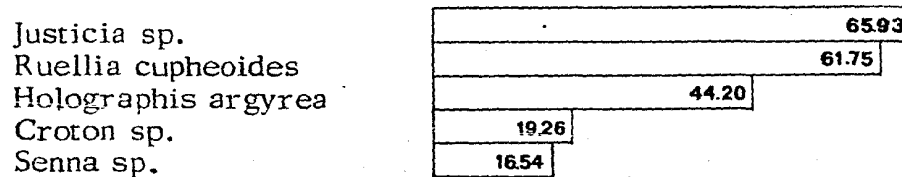
Sitio No. 5



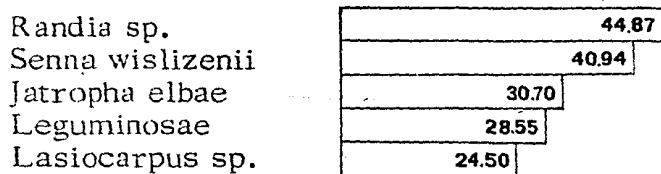
Sitio No. 2



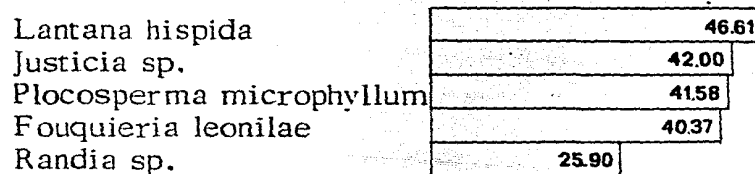
Sitio No. 6



Sitio No. 3



Sitio No. 7



Sitio No. 4

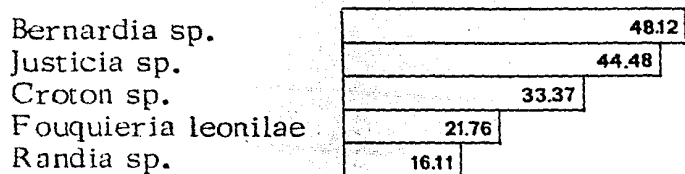


Figura 12 . Representación de los Valores de Importancia de las principales especies de los sitios de muestreo . Estrato arbustivo .

VII DISCUSION

Si se analizan los datos obtenidos durante el desarrollo de este trabajo se puede decir que en la zona estudiada existen varias especies que son las más importantes para el área.

En el estrato arbóreo las principales especies son : Neobuxbaumia mezcalaensis , Leucaena esculenta , Bursera longipes , B. submoniliformis , B. aptera , Pseudosmodingium barkleyi , Ceiba parvifolia , Plumeria acutifolia , B. bolivarii , Ziziphus mexicana , Fouquieria leonilae y Bursera vejar vazquezii.

Los arbustos más importantes son : Guettarda elliptica , Justicia sp. , Randia sp. , Senna villosa , Ruellia cupheoides , Bernardia sp. , Lantana hispida , Senna wislizenii var. pringlei , Ziziphus mexicana , Euphorbia schlechtendalii , Acacia picachensis , Croton sp. , Flaveria sp. y Fouquieria leonilae.

Estas especies no están homogéneamente distribuidas en el área , sino que se agrupan para formar asociaciones que presentan diferente estructura y composición.

En el área de estudio los sitios No. 4, 5, 6 y 7 presentan asociaciones que claramente pueden agruparse como correspondientes al tipo de vegetación denominado Bosque tropical caducifolio, con dominio de especies del género Bursera , en un estrato arbóreo que tiene una altura promedio de alrededor de 5.50 m.

La zona que no puede definirse claramente está representada por los sitios No. 1 y No. 2 , ya que presentan como dominante una especie de cactácea columnar que es Neobuxbaumia mezcalaensis . Sin embargo el valor de esta es

pecie en los sitios tal vez pueda ser alterada si se considera en la cuantificación la cobertura del estrato arbóreo en sustitución de el área basal que fue tomada.

Esto no sucede en el sitio No. 3 , en donde aún si se toma como criterio de medición a la cobertura se mantendría como dominante la Neobuxbaumia mezcalaensis. Por lo tanto en este punto se puede definir a la vegetación como matorral crasicaule de Neobuxbaumia mezcalaensis con un estrato arbóreo dominado por esta especie, con otras como acompañantes y alturas con un promedio de 3 a 4 m .

Esta especie aparece en casi todos los sitios muestreados y sin embargo no en todos aparece con el mismo valor de importancia. Lo mismo sucede con otras especies cuyo comportamiento en cada sitio es distinto.

Las causas del diferente comportamiento no están claras . Por una parte pueden estar relacionadas con características internas de la vegetación como por ejemplo la competencia y por otra pueden deberse a la diferencia en condiciones provocada por las características que imprimen al sitio los factores del ambiente físico. Estas condiciones pueden afectar de una u otra manera a las especies presentes y propiciar o limitar su desarrollo en un determinado sitio.

Los factores más importantes que deben ser considerados son la geología el suelo y el clima. La geología por el tipo de roca que se presenta en el sustrato, el suelo con sus propiedades físicas y químicas y el clima principalmente con la temperatura y precipitación.

Existen casos en que la similitud florística entre dos puntos es muy al-

ta , sin embargo el arreglo de las especies en los dos sitios cambia. Esto se observa en sitios en que las condiciones físicas sean muy contrastantes o en casos en que incluso son muy similares.

Hasta el momento no se puede definir cuál es el factor físico que es determinante para la distribución de las especies en la zona, lo más probable es que sea un conjunto de factores las que definan a la asociación, tanto físicas como bióticas.

Lo que es más claro es la diferencia que existe entre las dos zonas climáticas, en el área más húmeda predomina el Bosque tropical caducifolio y a medida que disminuye la humedad aparece el matorral crasicale.

Sin embargo dentro de cada tipo de vegetación se presentan diferencias en estructura y composición lo que puede observarse a través de los datos que se obtienen al hacer el análisis cuantitativo de la vegetación.

Para el estrato arbustivo , las diferencias que se presentan son aun mayores que en el arbóreo, lo que puede deberse al microambiente creado por los árboles , aunado a las condiciones físicas del medio.

Para poder definir claramente las causas que delimitan a las asociaciones presentes en el área es necesario llevar a cabo estudios más detallados, ya que ahora ya se conoce la estructura y composición cuantificada de la vegetación del área, pero no el porqué algunos sitios presentan mayor densidad que otros , porqué en algunos sitios los estratos alcanzan mayor altura , porqué las diferencias en las dominancias de las especies, porqué hay especies que sólo se desarrollan en un sólo sitio como por ejemplo Bursera aff. crenata y Jatropha tlalcozotitlanensis .

Para aclarar todo lo anterior se propone implementar estudios más profundos tanto en el análisis de la vegetación como en los factores físicos , como son análisis detallados de suelo ,de las condiciones climáticas, etc., que contribuyan en la aportación de elementos para el mayor conocimiento de la vegetación y del medio en el que se desarrolla.

BIBLIOGRAFIA

- Anaya, L. A. L. 1962 . Estudio de las relaciones entre la vegetación forestal, el suelo y algunos factores climáticos en seis sitios del declive occidental del Iztaccihuatl. Tesis .Lic. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Bassols, B. A. 1967 . La división económica regional de México. I. I. E. , UNAM. México.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología . Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid.
- Bravo, H. 1978. Las Cactáceas de México. Vol 1 . UNAM. México.
- Buol, S. W. , F. D. Hole y R. J. McCracken . 1981 . Génesis y clasificación de los suelos . Ed. Trillas . México.
- Camacho, A. B. 1981. Estudio agrológico semidetallado del proyecto de riego "Zona de la ETA , de Copalillo" Mun. de Copalillo. SARH. México.
- CETENAL - Instituto de Geografía. 1970. Carta de climas de México. Escala 1:500 000. Hojas Acapulco 14 Q-VII, Oaxaca 14 Q VIII, Veracruz 14 Q VI , México 14 Q V. CETENAL. SPP. México.
- CETENAL. 1973. Carta topográfica. Hoja Atenango del Río . E 14 A 83. Esc. 1 : 50 000. México.
- CETENAL. 1981. Carta topográfica. Provisional. Hoja Mitlalingo E 14 C 19. Esc. 1 : 50 000. México.
- Cox , G. W. 1978. Laboratory manual of general ecology . Wm. C. Brown Co. Publishers. Dubuque , Iowa.
- Cserna , Z. de, F. Ortega y M. Palacios. 1980. Reconocimiento geológico de la parte central de la cuenca del alto río Balsas, estados de Guerrero y Puebla. Libro guía de la excursión geológica a la cuenca central del río Balsas. Soc. Geol. Mex. México.
- Cserna, Z. de, P. A. Mociño y O. Benassini . 1974 . El escenario geográfico . Introducción ecológica. INAH. México.
- Duchaufour , P. 1975. Manual de edafología. Toray, Masson. Barcelona.
- Figuroa de Contin, E. 1980. Atlas geográfico e histórico del estado de Gue-

rrero. Fonapas. Guerrero. Gobierno del estado.

- Fonseca ,J. R. M. 1981. Taxonomía del orden Sapindales en la cuenca del río Zopilote, Gro. Tesis. Profesional Biólogo. Fac. Ciencias. UNAM.
- Fonseca, J. , et al. 1980. Recursos bióticos de la cuenca del río Zopilote ; área Filo de Caballos. Inf. mimeograf. Arch. de la Com. de Biol. de Campo. Fac. Ciencias. UNAM. México.
- García ,E. 1980. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía. México.
- García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz. An. Inst. Biol. UNAM: Ser. Bot. (1) : 3-42. México.
- García ,E. 1981 . Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- García, E. y E. Hernández. 1983. Las gráficas ombrotérmicas y los regímenes pluviométricos en la República Mexicana. Memorias IX Congreso Nacional de Geografía. Guadalajara, Jal. Tomo I : 140-148. México.
- González, M. F. , et al. 1973. Estudios ecológicos en la cuenca del río Cutzamala. Estados de México , Guerrero y Michoacán . Informe final del contrato de estudios SP-72-C-21. Celebrado entre la UNAM y la SARH. UNAM. México.
- González , M. F. , et al. 1976. Estudios ecológicos en la zona de las adjuntas porción central de Tamaulipas, México. 1. La metodología del estudio de la vegetación. Publ. Inst. Invest. Rec, Biot. 1(2) : 71-79. México.
- Guzmán ,E. J. 1950. Geología del noreste de Guerrero. Bol. de la Asoc. Mex. de Geol. Petrol. 2 (2) : 95-156. México.
- Hendricks, P. P. 1946. Por tierras ignotas. Vol. I. Ed. Cultura. México.
- Hinton, J. y J. Rzedowski . 1952. George B. Hinton. Collector of plants in southwestern México. Journal of the Arnold Arboretum. 53 (2).
- Jiménez, J. et al. 1979. Estudio florístico y de vegetación en una localidad de la cuenca baja del Balsas, Gro. Inf. mimeograf. Arch. de la Com. de Biol. de Campo. Fac. Ciencias. UNAM. México.
- Jiménez, J. et al. 1980. Recursos bióticos de la cuenca del río Zopilote II . Area Xochipala. Inf. mimeograf. Arch. de la Com. de Biol. de Campo Fac. Ciencias. UNAM. México.
- Jiménez, J. et al. 1981. Estudio florístico de la depresión oriental del río

Balsas. Inf. mimeograf. Arch. de la Com. de Biol. de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

- Kershaw, K.A. 1973. Quantitative and dynamic plant ecology. Edward Arnold New York.
- Krebs, Ch. 1972. Ecology. Harper & Row. Pub. New York.
- Lacoste, A. R. y R. Salanon. 1973. Biogeografía. Ed. Oikos Taw. Barcelona.
- Lawrence, H.M. 1951. Taxonomy of vascular plants. The McMillan Co. USA
- López, F. A. R. 1981. Taxonomía del orden Umbellales en la cuenca del río - Zopilote, Gro. Tesis profesional. Biólogo. Fac. Ciencias. UNAM, México.
- López, R. E. 1976. Geología de México. Tomo 3. Inst. de Geología. UNAM. México.
- Martínez, R. C. J. 1972. Geología y prospección minera del área de Chilapa de Alvarez, edo. de Guerrero. Tesis. Ing. Geólogo. IPN. ESIA. México.
- Miranda, F. 1947. Estudio sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la - vegetación en la Cuenca del río Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8 : 95-114. México.
- Miranda, F. y Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Soc. Bot. Mex. Num. 23. C.P. SARH. México.
- Mueller-Dombois, D. & H. Hellenberg. 1974. Aims and methods in plant ecology. Willey and Sons. New York.
- Ortíz, V. B. y A. Ortíz. 1980. Edafología. UACH. México.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- Sarukhán, K. J. A. 1968. Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la planicie costera del Golfo de México. Tesis. C.P. ENA. Chapingo. México.
- Sarukhán, K. J., D. Piñeiro y A. Pérez. et al. 1976. Métodos de análisis cuantitativos de vegetación. Biol. de Campo. Arch. de la Com. de Biol. de Campo. Fac. Ciencias. UNAM. México.
- Secretaría de la Defensa Nacional. 1962. Carta topográfica. Esc. 1 : 50 000. Hojas : Acapulco 14 Q VII, Oaxaca 14 Q VIII, Veracruz 14 Q VI, México 14 Q V. S.D.N. México.

- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1979. Descripción de la leyenda de la carta edafológica. DETENAL. S. P. P. México.
- Shimwell, D. W. 1971. Description and clasification of vegetation. Sidgwick and Jackson. London.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and shrubs of México. Contr. U.S. Nat. - Herb. 23 : 1-1721.
- Standley, P. C. et. al. 1946-1976. Flora of Guatemala. Fieldiana Botany. 24 (I-XII). Field Museum of Natural History.
- Toledo, C. et al. 1980. Recursos bióticos de la cuenca del río Zopilote. II . Area Xochipala. Inf. mimeograf. Arch. de la Com. de Biol. de Campo. Fac. Ciencias. UNAM. México.
- Toledo, M. C. A. 1982. El género Bursera (Burseraceae) en el estado de Guerrero (México). Tesis profesional .Biólogo. Fac. Ciencias. UNAM . México.
- Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Breve exposición desde el punto de vista causal y global. Ed. Omega .Barcelona.
- Zavala, H. J. A. 1980. Estudios ecológicos en el valle semiárido de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Clasificación de la vegetación. Tesis profesional. Biólogo. Fac. Ciencias. UNAM. México.

LISTA FLORISTICA

ACANTHACEAE

<i>Carlowrightia</i> sp.	arbusto
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	hierba
<i>Justicia</i> sp.	arbusto
<i>Justicia</i> aff. <i>fulvicoma</i> Schlecht.	hierba
<i>Holographis argyrea</i> (Leonard) Damel.	arbusto
<i>Ruellia cupheoides</i> Fernald.	arbusto
<i>Ruellia inundata</i> H. B. K.	hierba
<i>Ruellia parva</i> (Nees) Hemsley	hierba
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	hierba

AMARANTHACEAE

<i>Gomphrena dispersa</i> Standl.	hierba
<i>Gomphrena nana</i> (Stuehlik) Standl.	hierba
<i>Iresine Calea</i> (Ibáñez) Standl.	arbusto

AMARYLLIDACEAE

<i>Bomarea</i> sp.	hierba
--------------------	--------

ANACARDIACEAE

<i>Achtinocheitia filicina</i> Barkl.	árbol
<i>Comocladia mollisima</i> H. B. K.	"
<i>Cyrtocarpa procera</i> H. B. K.	"
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i> (Baill) Engler	"
<i>Pseudosmodingium barkleyi</i> Miranda	"
<i>Rhus nelsonii</i> Barkl.	"

APOCYNACEAE

<i>Plumeria acutifolia</i> Poir.	árbol
<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	arbusto
<i>Stemmadenia mollis</i> Benth.	árbol
<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) A. DC.	"

ASCLEPIADIACEAE

<i>Sarcostema</i> aff. <i>odoratum</i> (Hemsl.) Holm	trepadora
--	-----------

BALANOPHORACEAE

Helosis sp. parásita

BEGONIACEAE

Begonia sp. hierba

BIGNONIACEAE

Tabebuia sp. árbol
 Tecoma stans (L.) H. B. K. arbusto

BOMBACACEAE

Ceiba parvifolia Rose árbol

BORAGINACEAE

Bourreria andrieuxii Hemsl. árbol
 Bourreria spatulatha Miers arbusto
 Cordia curassavica (Jacq.) R. & S. arbusto
 Heliotropium pringlei Robins. hierba
 Tournefortia densiflora M. & G. hierba

BURSERACEAE

Bursera aptera Ramirez árbol
 Bursera aleoxylon (Siede ex Schlegel) Engler "
 Bursera bipinnata (Sessé & Moc. ex DC.) Engler "
 Bursera bolivarii Rzedowski "
 Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock "
 Bursera aff. crenata P. G. Willson "
 Bursera aff. fagaroides (H. B. K.) Engler "
 Bursera grandifolia (Schlecht.) Engler "
 Bursera lancifolia (Schlecht.) Engler "
 Bursera aff. laxiflora "
 Bursera longipes (Rose) Standley "
 Bursera aff. multifolia (Rose) Engler "
 Bursera schlechtendalii Engler "
 Bursera submoniliformis Engler "
 Bursera vejar vazquezii Miranda "
 Bursera xochipalensis Rzedowski "

BROMELIACEAE

Hechtia spp.

CACTACEAE

Coryphanta sp.

Neobuxbaumia mezcalaensis (Bravo) Backeberg

Neovansia zopilotensis (Meyran) Sánchez -Mejorada

Opuntia spp.

Opuntia pubescens Wéndland

Pachycereus weberi (Coult) Backeberg

Stenocereus beneckeii (Enrenberg) Buxbaum

Stenocereus griseus (Haworth) Buxbaum

árbol

arbusto

arbusto

arbusto

árbol

arbusto

árbol

CAPPARIDACEAE

Capparis angustifolia H. B. K.

Capparis incana H. B. K.

Forchammeria macrocarpa Standley

árbol

árbol

árbol

CELASTRACEAE

Wimmeria pubescens Radlk.

árbol

COMBR ETACEAE

Combretum fruticosum (Loeffl) Stuntz

trepadora

COMPOSITAE

Bidens sp.

Bidens pilosa L.

Coreopsis mutica DC.

Cosmos sulphureus Cav.

Dysodia sp.

Flaveria sp.

Florestina pedata (Cav.) Cassini

Himenostephium sp.

Lasianthaea crocea (A.Gray) K. Becker

Melampodium longipilum Robins

Melampodium microcephalum Less.

hierba

"

"

"

"

arbusto

hierba

sufrutice

arbusto

hierba

hierba

Melampodium paniculatum Gardn.	hierba
Poropphyllum punctatum (Mill.) Blake	hierba
Sanvitalia procumbens Lam.	"
Sclerocarpus uniserialis (Hook) Benth. & Hook.	"
Schkuria sp.	sufrutice
Stevia sp.	hierba
Tridax sp.	"
Zexmenia sp.	"
Zinnia peruviana (L.) L.	"

COMMELINACEAE

Commelina sp.	hierba
---------------	--------

CONVOLVULACEAE

Ipomea murucoides Roem. et Schult.	árbol
Ipomea tuxtliensis House	trepadora

CUCURBITACEAE

Sin identificar	hierba
-----------------	--------

DIOSCORIACEAE

Dioscoria sp.	hierba
---------------	--------

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxyton pringlei Rose	arbusto
----------------------------	---------

EUPHORBIACEAE

Acalypha sp.	hierba
Bernardia sp.	árbol
Cnidocolus angustidens Torr.	hierba
Croton spp.	arbusto
Croton aff. alamosanus Rose	"
Croton ciliatoglandulosus Orteg.	"
Dalembertia populifolia Baill	"
Ditaxis guatemalensis (Muell. Arg.) Pax & Hoffm.	"
Euphorbia spp.	hierba

<i>Euphorbia</i> sp.	árbol
<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss	arbusto
<i>Jatropha elbae</i> Jiménez	árbol
<i>Jatropha tlalcozotitlanensis</i> Jiménez	arbusto
<i>Sebastiana pavoniana</i> Muell	arbusto

FAGACEAE

<i>Quercus magnoliaefolia</i> Neé	árbol
-----------------------------------	-------

FOUQUIERIACEAE

<i>Fouquieria leonilae</i> Miranda	árbol
------------------------------------	-------

GRAMINEAE

<i>Aegopogon</i> sp.	hierba
<i>Panicum</i> sp.	"
<i>Tripsacum</i> sp.	"

HIPOCRATEACEAE

<i>Hipocratea celastroides</i> H. B. K.	trepadora
---	-----------

JULIANIACEAE

<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schecht.) Shiede	árbol
---	-------

LABIATAE

<i>Hyptis</i> sp.	hierba
<i>Salvia hyptoides</i> Mart. et Gal.	arbusto
<i>Salvia</i> aff. <i>multiramea</i> Fernald	"

LEGUMINOSAE

<i>Acacia</i> sp.	árbol
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	arbusto
<i>Acacia coulteri</i> Benth.	árbol
<i>Acacia penicillata</i> Standl.	arbusto
<i>Acacia picachensis</i> T. S. Brandeg	árbol

<i>Acacia riparia</i> H. B. K.	árbol
<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>madrensis</i> Robinson	arbusto
<i>Bahuinia</i> sp.	árbol
<i>Brongniartia</i> sp.	arbusto
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Swartz	"
<i>Cassia tora</i> L.	"
<i>Cercidium praecox</i> Tul.	árbol
<i>Chamaecrista</i> sp.	arbusto
<i>Cracca aletes</i> Standl. & Steyerl.	hierba
<i>Dalea</i> sp.	arbusto
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchcock	"
<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst	árbol
<i>Indigofera mucronata</i> Spreng.	hierba
<i>Indigofera platycarpa</i> Rose	arbusto
<i>Leucaena esculenta</i> var. <i>paniculata</i> (Britt. & Rose) S. Zarate	árbol
<i>Lonchocarpus</i> spp.	árbol
<i>Lysiloma tergemina</i> Benth	"
<i>Mimosa mollis</i> Benth	arbusto
<i>Mimosa polyantha</i> Benth	"
<i>Nissolia montana</i> Rose	hierba
<i>Phaseolus</i> sp.	"
<i>Pithecellobium acatlense</i> Benth	árbol
<i>Senna argentea</i> H. B. K.	arbusto
<i>Senna uniflora</i> (P. Mill.) Irwin & Barneby	"
<i>Senna villosa</i> Mill.	"
<i>Senna wislizenii</i> var. <i>pringlei</i> (Rosel) I. & B.	árbol
<i>Senna</i> sp.	"

LILIACEAE

<i>Aloe vera</i> L.	arbusto
---------------------	---------

LOGANIACEAE

<i>Plocosperma microphyllum</i> Baill.	arbusto
--	---------

LORANTHACEAE

<i>Cladocolea pringlei</i> Kuijt.	
<i>Phoradendron</i> sp.	

LYTHRACEAE

<i>Cuphea acquipetala</i> Cav.	hierba
--------------------------------	--------

Cuphea sp.	hierba
MALPIGHIACEAE	
Banisteria sp.	arbusto
Bunchosis palmeri S. Wats	"
Lasiocarpus sp.	"
Malpighia mexicana Juss	árbol
Mascagnia aff. malpighioides (Turz.) Murton	arbusto
Thryallis glauca (Cav.) Kuntze	"
MALVACEAE	
Anoda cristata (L.) Schlecht.	hierba
Gossypium hirsutum L.	arbusto
Sin identificar	árbol
MELIACEAE	
Swietenia humilis Zucc.	árbol
MORACEAE	
Dorstenia Drakena L.	hierba
MYRTACEAE	
Psidium guajava L.	árbol
ONAGRACEAE	
Lopezia sp.	hierba
ORCHIDACEAE	
Sin identificar	hierba
POLYGALACEAE	
Polygala spp.	hierba

POLYGONACEAE

Coccoloba aff. acapulcensis Standl. arbusto

RAFFLESACEAE

Mitrastemon sp. hierba

RANUNCULACEAE

Sin identificar

RHAMNACEAE

Colubrina macrocarpa (Cav.) Don. arbusto
Ziziphus mexicana Rose árbol

RUBIACEAE

Exostema caribaeum (Jacq.) Roem & Shult. arbusto
Guettarda elliptica Sw. "
Randia sp. "
Revolvium sp. "

RUTACEAE

Zanthoxylum aff. arborescens Rose árbol

SAPINDACEAE

Cardiospermum halicacabum L. arbusto
Serjania sp. "

SCROPHULARIACEAE

Castilleja tenuiflora Benth. árbol
Lamouroxia viscosa H. B. K. hierba

SELAGINELLACEAE

Selaginella lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring hierba

SIMARUBACEAE

Alvaradoa amorphoides Liebm arbusto

SOLANACEAE

Nicotiana glauca Graham arbusto
Physalis philadelphica Lam. hierba
Solanum bicolor Willd. "
Solanum sp. "

STERCULIACEAE

Ayenia mirandae Cristobal arbusto
Ayenia aff *ovata* Hemsl. "
Guazuma ulmifolia Lam. árbol
Melochia tomentosa L. arbusto
Waltheria conzattii Standl. "

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia pungens Gray arbusto

TILIACEAE

Heliocarpus tomentosus Gray arbusto

TURNERACEAE

Turnera diffusa Willd. hierba

VALERIANIACEAE

Valeriana palmeri F. G. Meyer hierba

VERBENACEAE

Bouchea aff. *nelsonii* Grenzebach hierba
Lantana camara L. arbusto
Lantana hispida H. B. K. "
Vitex mollis H. B. K. árbol

VITACEAE

Cissus Martiniana Woodson & Seibert hierba

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia maxima (L.) Torr. & Gray hierba