



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“ ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE
CEPHALOCEREUS SENILIS

(HAWORTH) PFEIFFER

EN LA BARRANCA DE METZTITLAN,
ESTADO DE HIDALGO

T E S I S

QUE COMO UNO DE LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A:
YASMIN RAGEB RODRIGUEZ

MEXICO, D. F.

1985.



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 está 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.

CONTENIDO

	Página
I.- INTRODUCCION	1
1.- Antecedentes	2
2.- Objetivos	5
3.- Importancia del estudio de <u>Cephalocereus</u> - <u>senilis</u>	6
II.- MATERIALES Y METODOS	7
1.- Material y equipo	7
2.- Delimitación de la zona de estudio	7
3.- Exploraciones	8
4.- Metodología	8
4.1.- Vegetación	8
4.2.- Suelos	12
III.- DATOS FISIOGRAFICOS Y BIOTICOS CONCERNIENTES -	
A LA BARRANCA DE METZTITLAN, HGO.	17
1.- Localización	17
1.1.- Aspectos fitogeográficos	17
2.- Relieve	23
3.- Geología histórica	23
4.- Hidrología	27
5.- Clima	28
6.- Vegetación	31
7.- Suelos	34
8.- Aspectos socioeconómicos	34
9.- Algunos datos taxonómicos e históricos de <u>Cephalocereus senilis</u>	37

9.1.- Datos históricos	37
9.2.- Descripción de <u>Cephalocereus senilis</u> .	38
IV.- MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE <u>Cephalo-</u> <u>locereus senilis</u>	42
1.- Distribución	42
2.- Factores orográficos	42
2.1.- Altitud	42
2.2.- Exposición	43
2.3.- Pendiente	43
3.- Factores climáticos	43
3.1.- Tipos de clima	43
3.2.- Temperatura	44
3.3.- Precipitación	44
4.- Factores edáficos	45
4.1.- Profundidad	45
4.2.- Color	45
4.3.- Textura	46
4.4.- Acidez	46
4.5.- Materia orgánica	47
4.6.- Nitrógeno, Fósforo y Potasio	48
5.- Factores de disturbio	49
5.1.- Pastoreo	49
5.2.- Fuego	49
5.3.- Otros	49
6.- Análisis fitosociológicos	50
6.1.- Composición florística	50
6.2.- Estructura	53

6.3.- Grupos ecológicos	61
6.3.1.- Relación especie-especie	61
6.3.2.- Relación especie-factor	62
6.4.- Fenología	64
6.5.- Comunidades vegetales colindantes	66
7.- Algunos datos cuantitativos y apreciativos- de la comunidad de <u>Cephalocereus senilis</u> ...	69
V.- DISCUSION	70
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
1.- Conclusiones	72
2.- Recomendaciones	77
VII.- RESUMEN	79
VIII.- LITERATURA CONSULTADA.....	82
IX.- APENDICES	

I.- INTRODUCCION

Como se ha podido observar a través del tiempo, la influencia del hombre en la vegetación natural del país ha traído resultados altamente devastadores, ocasionando la modificación del ambiente ecológico necesario para algunas comunidades bióticas.

Actualmente son tantas las variedades de especies vegetales que se encuentran amenazadas, -- que resulta difícil protegerlas, por lo que para determinar cuáles son las especies que deben tener prioridad en cuanto a su conservación, es necesario considerar los probables factores de amenaza, riesgo y peligro que se ciernen sobre esas especies y con base en estas consideraciones llevar a cabo investigaciones que conduzcan a conocer las causas reales, así como las repercusiones ecológicas y económicas de sus efectos.

Por los motivos expuestos, se seleccionó por -- medio de una lista de especies de cactáceas que en la actualidad se consideran amenazadas ó en peligro de extinción a Cephalocereus senilis, -- especie calificada como endémica de las barrancas formadas por los ríos afluentes del Pánuco en el Estado de Hidalgo; ésta especie se encuentra amenazada por la perturbación generalizada del ambiente de la región y comercialización a -- que se encuentra sometida.

1.- Antecedentes

Las barrancas formadas por los ríos afluentes del Pánuco, en el Estado de Hidalgo soportan una rica variedad de especies de cactáceas. En especial la Barranca de Metztlán es considerada como una de las zonas cactológicas más llamativas de nuestro país, pero donde se está efectuando una intensa sobreexplotación de estas plantas con fines comerciales.

Son varios los autores que han realizado estudios muy importantes en esta región, abordando aspectos ecológicos, incluyendo datos florísticos en los que mencionan a Cephalocereus senilis.

Cantú (1953), en su estudio sobre la Vega de Metztlán, de un enfoque principalmente agronómico, aporta datos sobre geografía, suelos, clima, geología e historia y vegetación. 2

Sánchez Mejorada (1978), en el Manual de Campo de las Cactáceas y Suculentas de la Barranca de Metztlán, incluyó una lista de especies, una clave práctica para su identificación y datos de altitud y sustrato en donde se desarrolla Cephalocereus senilis.

González Medrano e Hiriart (1979), en la Revista de Cactáceas y Suculentas Mexicanas, refieren un estudio sobre la vegetación de la Cuenca del Río Metztitlán, Hgo. mencionando además de las especies más características con las que se asocia Cephalocereus senilis, la distribución de ésta especie en la parte baja de la cuenca, ocupando las laderas de lutitas.

Los mismos autores (1972-1979), en Fitogeografía y Vegetación de la Barranca de Tolantongo, se refieren a Cephalocereus senilis como componente de la vegetación.

González Medrano y Sánchez Mejorada (1972), proporcionan una profusa información botánica sobre la vegetación del Estado de Hidalgo, además de datos — acerca de la geología, suelos y clima de los diversos sitios de su recorrido, así como tipos de vegetación, estratificación y listas florísticas.

3

Ortiz (1980), da a conocer las comunidades vegetales xerófilas de la Barranca de Metztitlán, basándose en las características fisonómicas, estructura les y de su composición florística. Elaboró además un mapa de vegetación. Al referirse a Cephalocereus senilis lo menciona como una de las especies importante en la fisonomía del lugar.

Hiriart (1981), incluyó a Cephalocereus senilis como integrante de la Selva Baja Caducifolia en Tolantongo.

Bravo Hollis (1978), describió la distribución de Cephalocereus senilis, así como claves para su identificación.

Corona y Yáñez (1983), evaluaron la densidad de poblaciones de Cephalocereus senilis y con base en ésta el grado de amenaza de la especie.

2.- OBJETIVOS

Conocer algunas características ecológicas de la comunidad de Cephalocereus senilis en la Barranca de Metztitlán, Estado de Hidalgo.

Conocer la densidad y abundancia de la especie en la región de estudio.

Conocer algunas relaciones que guarda la comunidad de Cephalocereus senilis, con los factores ambientales.

Conocer algunos aspectos fitosociológicos de la comunidad de Cephalocereus senilis.

3.- Importancia del estudio de Cephalocereus senilis

Algunas de las razones que condujeron a realizar el estudio fitosociológico de la comunidad de -- Cephalocereus senilis, especie que aparentemente no tiene más importancia que un valor ornamental, fueron: la escasez de estudios enfocados hacia - el conocimiento de la especie, particularmente - de carácter sinecológico; la intensa sobreexplo- tación, principalmente de individuos jóvenes, lo que en un momento dado, puede llegar a colocarla dentro de la categoría de especie amenazada ó en peligro de extinción. Otro motivo es su endemis- mo, ya que por información bibliográfica se sabe que el área de distribución de esta especie se - restringe a las barrancas formadas por los ríos afluentes del Pánuco, en el Estado de Hidalgo.

6

Con base en lo anterior se llevó a cabo el pre- sente estudio, con el fin de que la información obtenida permita sugerir las bases para un mane- jo adecuado de la especie, en función de un apro- vechamiento y conservación racionales.

II.- MATERIALES Y METODOS

1.- Materiales y equipo

Para la realización del presente trabajo se utilizaron: Mapas topográficos de Zacualtipan, Metztitlán, Zacualpan y Actopan, escalas 1:50 000, claves F14D-71 y F14D-72.

Carta climática de Pachuca, escala 1:100,000 clave 14Q-d (1979), publicada por DETENAL.

Mapas topográficos de Metztitlán y Pachuca escala 1:100 000, claves 14Q-e y 14Q-e (II) de la Sría. de la Defensa Nacional; Mapa de Vegetación (Ortíz, 1980).

Brújula, altímetro, binoculares, prensa botánica, cinta diamétrica y para la anotación de datos las fichas cuyo modelo se incluye en el apéndice.

2.- Delimitación de la zona de estudio.

Para este efecto, se utilizó el Mapa de Distribución de los Tipos de Vegetación elaborado por Ortíz (1980), sobre el cual se calculó la superficie aproximada de la comunidad de Cephalocereus senilis, que posteriormente se vertió en el mapa topográfico de la Barranca de Metztitlán, marcándose los caminos de acceso hacia los sitios

en donde vegeta la especie. Más adelante se hicieron recorridos para verificar la localización de Cephalocereus senilis, y definir el número de sitios a realizar.

El área estudiada quedó comprendida cruzando el puente sobre el Río Venados, a partir de la carretera que se desvía a Metztlán, aproximadamente entre los 20°28' de Latitud y 98°42' de Longitud norte, hasta la Laguna de Metztlán situada a los 20°42' de Latitud y 98°52' de Longitud oeste a 1264 m.s.n.m. (Cantú, 1953).

3.- Exploraciones.

Para el estudio de la vegetación y suelos, se realizaron siete excursiones, de uno a ocho días de duración, iniciándose en el mes de abril de 1982 y concluyendo en marzo de 1983.

Los primeros recorridos se hicieron para ubicar la región en donde se determinó el el área mínima, aproximadamente 5Km al noreste de Venados, a una altitud de 1500 m.s.n.m., con exposición oeste y pendiente del 60%.

4.- Metodología.

4.1.- Vegetación.

El área mínima se determinó por medio del-

Sistema Geométrico de Cuadros Anidados (Cain y - Oliveira Castro, 1959), Comenzando por trazar un cuadro de 1 m² anotando las especies que ocurrían dentro de él, luego duplicando esta superficie y registrando sólo las especies nuevas y así sucesivamente hasta que la curva especies-área tendió a hacerse asintótica; es decir, cuando ya no se registraron nuevas especies más. El área mínima obtenida correspondió a 64 m² (gráfica No 1) - extrapolándose a 100 m² para un mejor manejo de datos. Esta área mínima fué utilizada solo en estratos inferiores, pues para Cephalocereus senilis hubo necesidad de tomar una superficie mucho mayor, de 1000 m², debido a la distribución muy dispersa de la especie.

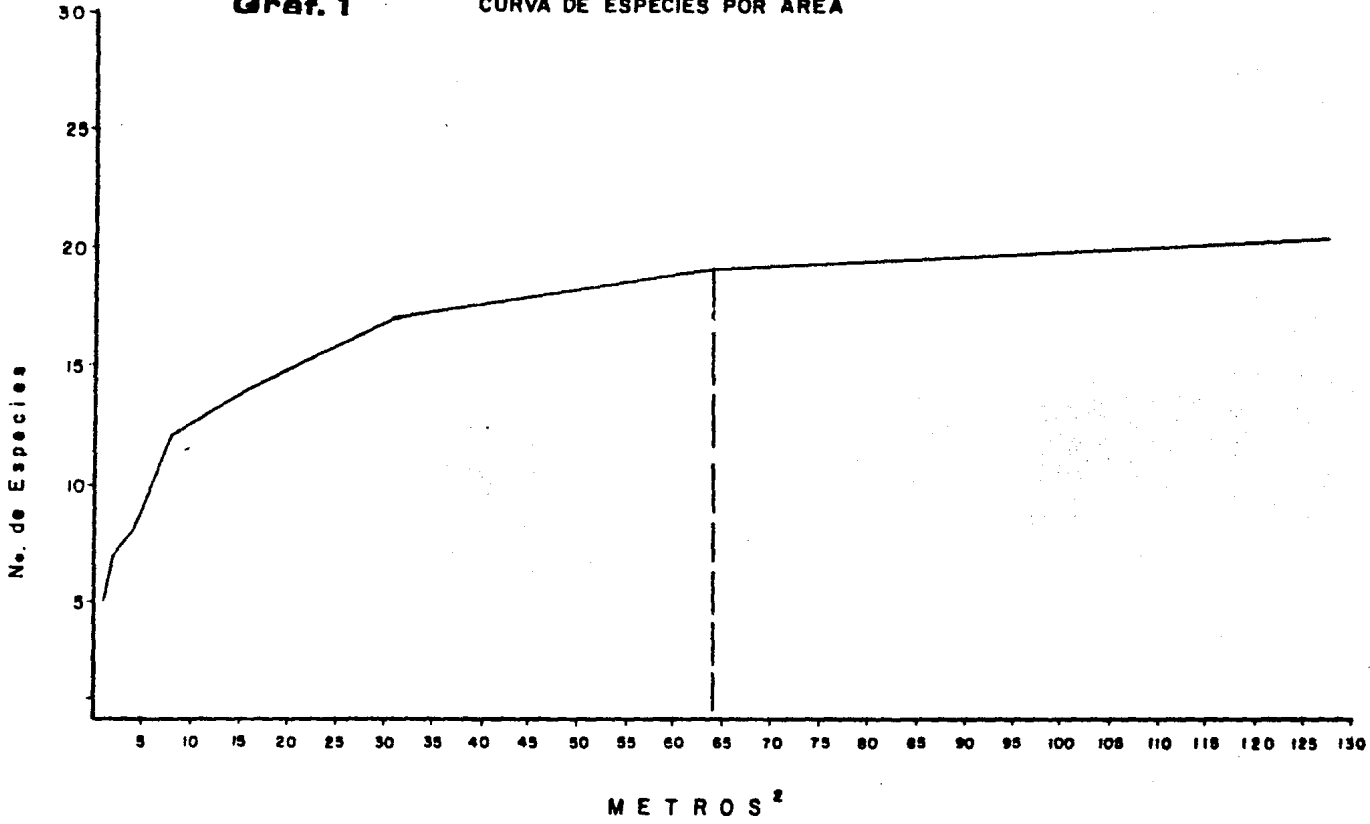
9

Para el muestreo de la vegetación, se empleó la técnica del cuadrado, (Cox,) el muestreo se realizó selectivamente, ubicándose los sitios en las áreas que se consideraron menos perturbadas y tratando de representar diferentes condiciones ambientales.

En total se muestrearon 50 sitios de los cuáles 25 se levantarón dentro de la comunidad de Cephalocereus senilis y los restantes en comunidades circunvecinas donde no aparecía la especie (Maba No. 1).

Graf. 1

CURVA DE ESPECIES POR AREA



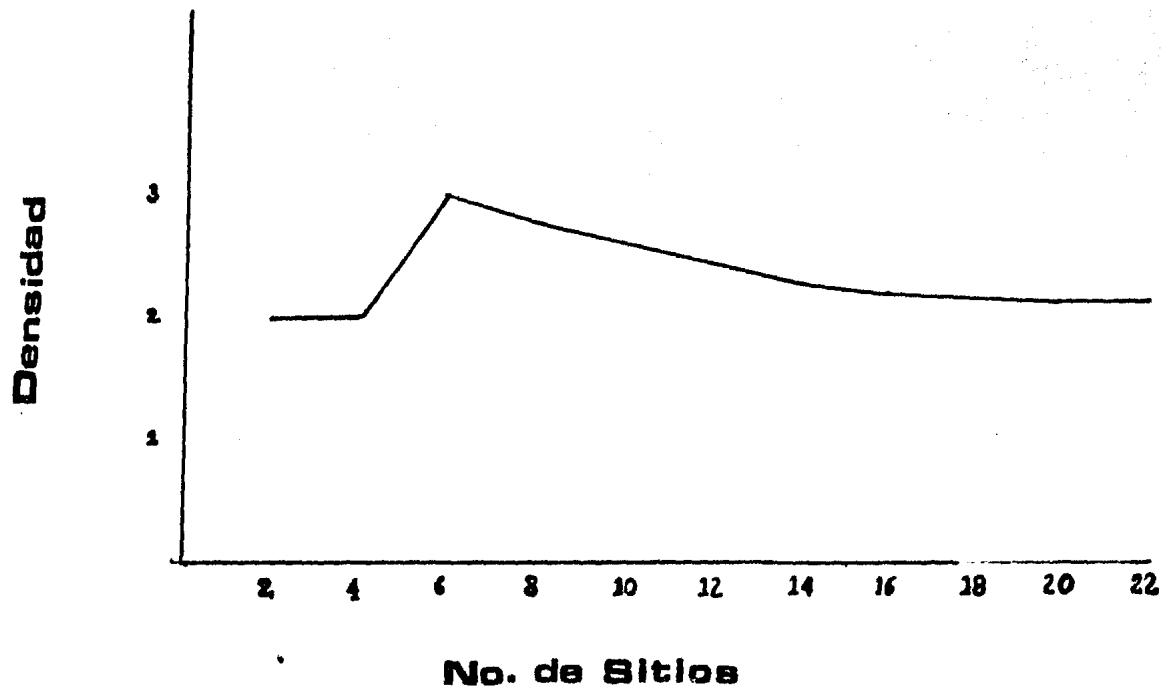
Para determinar el número de sitios de muestreo, se basó en el Método de Medias Acumuladas, en base a la densidad de las especies dominantes, Grigg Smith (1957) in Kershaw (1964), habiéndose obtenido un tamaño de muestra mínimo para la comunidad de Cephalocereus senilis - correspondiente a 20 sitios (Gráfica No. 2), no obstante se creyó conveniente ampliar la muestra a 50 sitios para tener una mejor representación de las comunidades del área de estudio.

Los datos tomados de cada uno de los sitios, comprendieron los siguientes parámetros vertidos en las fichas de registro que se ejemplifican en el apéndice de éste trabajo: Localidad, relieve, exposición, microrrelieve, condiciones hídricas, tipo de vegetación, asociación, estratificación vertical, grado de disturbio, etc. 10
 Los datos fitosociológicos para cada especie por estrato fueron:

a).- Cobertura-abundancia, mediante la escala de Domin-Krajina (1970), citada por Mueller-Dumbois (1974) cuyo significado es el siguiente:

- 10.- Cualquier número de individuos que cubra -- aproximadamente el 100%.
- 9.- número de individuos que cubra más del 75%
- 8.- " " " 50-75%
- 7.- " " " 33-50%
- 6.- " " " 25-33%

Gráfica No. 2 Curva de densidades para Cephalocereus senilis



5	Cualquier No. de individuos que cubran	10-25%
4	" " " "	5-10%
3	Escasos con cobertura	1-5%
2	Muy escasos con cobertura pequeña menor	1%
1	Raros con cobertura insignificante	
r	Solitarias con cobertura insignificante	

b).- Densidad, basada en parte en la escala de Godron et. al (1969). En cada 100 m².

- 1 Menor a 5 individuos
- 2 de 6-20 individuos
- 3 de 21-40 individuos
- 4 de 41-60 individuos
- 5 de 61-80 individuos
- 6 de 81-100 individuos
- 7 de más de 100 individuos

II

c).- Repartición de las especies por medio de la escala de Schustler.

<u>Repartición regular</u>	Individuos uniformemente distribuidos
<u>Repartición localizada</u>	Si se encuentran a la sombra de arbustos, espacios abiertos, en las rocas, etc.
<u>Repartición aislada</u>	Individuos escasos con distribución irregular en el terreno.

e).- Fenología .

V.- Estado vegetativo

F.- Floración

Fr.- Fructificación

f).-Vigor.

B.- Bueno

N.- Normal

R.- Raquíptico

4.2.- Suelos.

Para el muestreo de suelos en cada uno de los sitios, se hicieron perfiles de 30cm. de profundidad, tomando muestras de 0-10, 10-20 y de 20-30 cm. las cuáles se analizaron en el laboratorio de suelos del I.N.I.P., determinando las características y propiedades siguientes:

12

a).- Color en seco y en húmedo, por medio de las Tablas de Munsell.

b).- Textura por medio del Hidrómetro de Bouyoucos.

c).- pH por medio del Potenciómetro PBL Sargent Welch.

e).- Materia orgánica por el método de Walkley-Black

f).- Elementos mayores de los cuáles se analizaron: N por el método de Macro-Kjeldahl, -- K por Espectrofotometría de Absorción Atómica y Emisión de Flama.

El fósforo se determinó por Espectrofotometría U.V. Visible.

Para el análisis de la vegetación, se siguió la metodología del Perfil Ecológico, Godron (1965) y Perfil Índice, Gauthier et. al (1971).

Para conocer la asociación de especie-especie, se procedió a calcular la probabilidad de ocurrencia de cada una de ellas con la ocurrencia de todas las demás especies, mediante la fórmula de la Probabilidad Exacta de Fisher, con el uso de tablas de contingencia.

$$P = \frac{(a+b)! (c+d)! (a+c)! (b+d)!}{N! a! b! c! d!}$$

Donde:

a= Número de sitios donde aparecen juntas las especies A y B.

b= Número de sitios donde aparece sólo la especie B, pero no la especie A.

c= Número de sitios donde aparece sólo la especie A, pero no la especie B.

d= Número de sitios donde no aparecen las especies A ni B.

N= Número total de sitios

13

Para ilustrar lo anterior se presenta la siguiente tabla de contingencia:

		Sp. A		
Sp. B	a	b	a+b	
	c	d	c+d	
	a+c	b+d	N	

Los niveles de significancia seguidos fueron los --
siguientes:

- + = 0.02-0.05 %
- ++ = 0.01 %
- +++ = menor del 0.01 %
- = 0.02-0.05 %
- - = 0.01 %
- - - = menor del 0.01 %

Los tres primeros indican una relación positiva ---
cuándo las especies están ligadas ecológicamente, -
los demás indican negatividad, es decir, especies -
que no ocurren juntas.

Para determinar la relación especie-factor, se uti-
lizó el método del Perfil Ecológico, Godron 1965),
y el de Perfil Índice, Gauthier at.al 1965), cuya
secuela de cálculos se ilustra en el ejemplo si----
guiente:

14

Altitud	1200-1300	1301-1400	1401-1500	1501-1600
<u>C. senilis</u>				
NS	16	32	1	1
FA	5	18	1	1
FR	0.31	0.56	1	1
FC	0.62	1.12	2	2
CM	7.3	4.58	1.0	1.0
CMT	36.5	82.5	1.0	1.0
Pp.	0.93	1.05	0.41	0.41
PI	0.04	0.0004	0.5	0.5

Perfil de Ensemble (NS), indica la suma total de si tios muestreados, agrupados en clases.

$$\sum NS = 50 \text{ sitios (en el ejemplo)}$$

Perfil de Frecuencias Absolutas (FA), es el número total de sitios en que aparece en la clase considerada.

$$\sum FA = 25 \text{ sitios}$$

Perfil de Frecuencias Relativas (FR), es la frecuencia absoluta (FA) de una clase, sobre el número total de sitios de la clase.

$$FR = \frac{FA/\text{clase}}{NS/\text{clase}} \quad \text{Ejemplo: } FR = \frac{18}{32} = 0.56$$

Aparentemente la mejor respuesta estaría en las cla ses 3 y 4 (ver cuadro citado en el ejemplo), dán--- dose una interpretación sesgada ya que el número de sitios en las clases mencionadas es insuficiente, - 15 por lo que es mejor utilizar el perfil índice para comparar el nivel de significancia.

Perfil de Frecuencias Corregidas (FC), es la fre--- cuencia absoluta (FA) de la clase, sobre el número de sitios de la clase, multiplicado por el total de sitios sobre el total de la frecuencia absoluta de la especie.

$$FC = \frac{FA}{NS} \times \frac{\sum NS}{\sum FA} \quad FC = \frac{5}{16} \times 2 = 0.62$$

Cobertura Media (CM), se obtiene dividiendo la co--- bertura media de la clase, sobre la frecuencia ab--- soluta de la clase considerada.

Cobertura Media Total (CMT), es la cobertura media de la clase considerada, multiplicada por la frecuencia absoluta de la clase.

$$\text{Ejemplo: } CMT = 7.3 \times 5 = 36.5$$

Perfil ponderado (Pp), éste perfil permite relacionar valores cuantitativos con el factor, en éste trabajo se utilizó la cobertura.

Se obtiene dividiendo la cobertura media (CM) de la clase considerada, sobre la cobertura total de las -- clases (CT) por la frecuencia corregida (FC) de la -- clase.

$$Pp = \frac{\sum CM/clase}{CT} \times (FC)$$

$$CT = \frac{\sum CMT}{\sum FA}$$

$$\text{Ejemplo: } Pp = \frac{4.58}{4.84} \times 1.12 = 1.05$$

Perfil Índice (PI), ofrece mayor seguridad de correlación especia-factor ambiental, en éste caso se obtuvo por medio de la Probabilidad Exacta de Fisher, siguiendo los niveles de significancia que a continuación se describen:

. = Relación ecológica muy débil, (a nivel de Perfil Corregido y Perfil Ponderado.

Los siguientes son a nivel de Perfil Índice

+ = Débil - = Débil

++ = Regular -- = Regular

+++ = Fuerte - - - = Fuerte

III.- DATOS FISIOGRAFICOS Y BIOTICOS CONCERNIENTES A LA BARRANCA DE METZTITLAN, HIDALGO.

1.- Localización.

La Barranca de Metztitlán, se encuentra ubicada en la parte central del Estado de Hidalgo, abarcando una profunda depresión entre la Sierra de Pachuca y la -- Sierra de Zacualtiban. Iniciándose casi en los límites con el Estado de Puebla y terminando en la Laguna de Metztitlán. Tiene una dirección SSE a NNW y una extensión aproximada de 516.76 km². (Cantú, 1953).

Políticamente la Barranca de Metztitlán forma parte del municipio que lleva el mismo nombre, el cuál limita al norte - con Molango, Eloxochitlán y Xochicoa---tlán; al sur por Atotonilco el Grande, Actopan y Santiago; al este por Metzquitlán y Zacualtiban y al oeste por el Cardonal (Cantú, 1953). El área de estudio estuvo comprendida desde el puente Venados hacia la Laguna de Metztitlán.

17

1.1.- Aspectos fitogeográficos.

Según Rzedowski (1978), el Estado de Hidalgo pertenece al Reino Neo-

tropical en la Región Xerofítica Mexicana en la Provincia de la Altiplanicie que se extiende desde Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla, con porciones del norte de Sonora y Nuevo México, siendo la provincia más extensa. A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se presentan elementos florísticos de la Provincia de la Planicie Costera del Noroeste que — abarca casi la totalidad de Tamaulipas, los dos tercios nororientales de Nuevo León, pequeñas áreas de Coahuila, San Luis Potosí y del extremo norte de Veracruz, aquí el endemismo no es tan acentuado como en la Provincia de la Altiplanicie, en donde se presenta en cantidades considerables debido a la diversidad de substratos geológicos, (Rzedowski, 1978).

18

La Barranca de Metztitlán queda ubicada dentro de la Zona Arida Hidalguense de Miranda (1955) que — Rzedowski (1968) incluye en una sola.

Las regiones ó zonas áridas reconocidas por Miranda (op. cit.), son las siguientes:

- Zona Arida Sonorense.- Corresponde a toda la — Península de Baja California y la Planicie Costera de Sonora hasta Arizona y California.
- Zona Arida Chihuahuense.- Comprende la mitad — oriental del Estado de Chihuahua y la mayor parte

de Coahuila, el Estado de Durango y Zacatecas, norte y oeste de San Luis Potosí y algunas partes de Nuevo León, Tamaulipas, Texas y Nuevo México.

- Zona Arida Tamaulipeca.- Abarca el nor este de Tamaulipas, nordeste de Coahuila, norte de Nuevo León.
 - Zona Arida Hidalguense.- Ocupa los Estados de Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, México y norte de Puebla.
 - Zona Arida Poblana.- Se extiende al este, sudeste y sur de Puebla y la parte noroeste de Oaxaca.
 - Zona Arida Guerrerense.- En el sur de Michoacán parte del sureste de México y noroeste de Guerrero.
 - Zona Arida Tehuantepeca.- Comprende a la mayor parte de la cuenca del Río Tehuantepec, extendiéndose hasta la llanura del Istmo.
- Estas dos últimas zonas no son consideradas por Rzedowski (Op. Cit.).

Rzedowski (1968), las reduce a cuatro regiones:

Zona Arida Sonorense

Zona Arida Chihuahuense

Zona Arida Tamaulipeca

Zonas Aridas Queretana, Hidalguense y Poblana —

como una sola, no toma en cuenta las zonas áridas ---
Guerrerense y Tehuantepeca.

Se comparó la relación que guarda la vegetación de la Barranca de Tolantongo (Hiriart, 1981), en términos de género y especie, mediante el Índice de Sørensen in -- Mueller-Dumbois and Ellenberg, (1974). Esta comparación se hizo debido a que son las únicas regiones estudia-- das hasta la fecha, en donde se desarrolla Cephaloce-- reus senilis. Parece ser que también se encuentra en -- la Barranca de Sta. María del Río en S.L.P.

La fórmula propuesta por Sørensen (Op. Cit.), es la -- siguiente:

$$ISs = \frac{2C}{A+B} \times 100 \text{ donde:}$$

C= Especies comunes a A y B

20

A= Número de especies total de A

B= Número de especies total de B

Los géneros y especies en común reportados para la --- Barranca de Metztlán, con respecto a géneros y espe-- cies mencionados por Hiriart, (1981), para la Barranca de Tolantongo, se mencionan a continuación:

A nivel de Género:

Metztlán	Tolantongo	Comunes	ISs
116	229	47	20.8 %

A nivel de especie:

Metztitlán	Tolantongo	Comunes	ISs
169	330	42	16.8 %

Estos resultados muestran que no existe una alta similitud florística entre ambas regiones, lo que posiblemente se deba a que en Tolantongo se presentan otros tipos de vegetación que en Metztitlán no hay (Bosque de Juniperus, Chaparral y el Matorral Alto Subinermes está --- mucho mejor representado en Tolantongo por la cantidad de humedad disponible).

El conocimiento de las relaciones filogenéticas de los taxa de la flora mexicana, es muy escaso como para deducir cual es el origen de muchos géneros, así como de su edad y condiciones climáticas existentes en el hábitat de sus antecesores.

21

No se sabe si su endemismo provenga de tiempos recientes ó muy remotos, ya que los datos aportados por la Paleobotánica y la Geología Histórica de México son pocos --- como para determinar si la flora de las partes áridas --- tuvo un largo período de evolución ligado a un aislamiento ecológico con variabilidad en las condiciones fisiográficas y climáticas (Rzedowski, 1962).

Según Axelrod, (1950), los desiertos del mundo presentan un rasgo fisiográfico joven, ya que antes del Terciario Tardío no existían condiciones climáticas de suficiente aridez.

En contraposición de la mencionada teoría (Engler, - 1914), deduce la existencia del clima seco en la --- tierra desde épocas antiguas, y de repetidos períodos de diferenciación de los vegetales hacia el xerofitismo.

En el caso particular de Cenhalocereus senilis, y de acuerdo a los datos fitogeográficos que parecen inclinarse hacia la existencia prolongada de zonas de climas áridos en México (Rzedowski, 1962) probablemente haya tenido su origen en tiempos remotos, al igual que muchos otros géneros endémicos.

2.- Relieve

La Barranca de Metztlán se encuentra formando parte de la Altiplanicie Meridional, la --- cuál limita al norte con la línea parteaguas --- de los Sistemas Fluviales Moctezuma-Pánuco y --- Lerma Santiago, al sur con el Eje Volcánico --- Transversal, al este con la Sierra Madre Oriental y al oeste con la Sierra Madre Occidental, (Cantú, 1953).

Entre los accidentes topográficos, se encuentran: al noroeste el Cerro San Pablo; al noreste Cerro Partido; al oeste Cerro Alto, Cerro --- Veterano y Cerro Brujo; al este Cerro de Quimis tepec, Barranca de Jihuico, Barranca de San --- Juan y al norte el Cerro de Tlacotepec. (Mapa 2).

23

3.- Geología Histórica.

La información que aportan los estudios paleo-geográficos menciona que durante la Era Meso-zoica, toda ésta región se encontraba bajo las aguas marinas, siendo prueba de ello, la pre-sencia de calizas, lutitas y areniscas sedimen-tadas y compactadas en el fondo del mar, ade-más de restos fósiles pertenecientes al sub-ór-den Amonitáceas (Cephalopoda). Movimientos ---

orogénicos elevaron los sedimentos marinos plegando las formaciones sedimentarias, posteriormente otros movimientos fracturaron las formaciones cretácicas, ocasionando la erosión y salida de rocas volcánicas como basaltos.

El debilitamiento de las formaciones de la región - en la zona de fracturas y fallas junto con la erosión del río, profundizaron el cauce originando la Barranca de Metztlán.

La presencia de eminencias montañosas con cortes -- verticales, hacen pensar que fueron fuertes movi--- mientos los que ocasionaron el desgajamiento de los cerros, y en un lugar llamado El Tablón, el deslizamiento fué tan grande sobre el cauce del río, que - formó una gran represa, la actual Laguna de Metzti-tlán. Cantú 1953).

24

La profunda incisión de la barranca, la laguna y el Valle de Almolón, cortada en terreno de calizas y - margas pizarras del Cretácico, han sufrido fuertes trastornos tectónicos por fracturamientos y plega- mientos. Las margas pizarras que posiblemente per-- tenecen al Cretácico Medio e Inferior, se presentan sobre todo en la zona de Vaquerías y en la zona superior de la Vega de Metztlán. Hasta Venados las pizarras están cubiertas por efusiones basálticas - que constituyen el subsuelo del Valle de Tulancingo formado en lo alto de la barranca principal y de -- sus afluentes una continúa "caja" de altos acantila

lados con pocas facilidades para descender hasta el fondo de la barranca.

Al norte de San Bartolo y Venados, desaparecen los mantos basálticos alcanzando alturas mayores las rocas sedimentarias. Las pizarras y calizas en capas delgadas, forman al principio montañas poco elevadas, y en la confluencia del Río Metztitlán, ya se presentan las calizas en bancos gruesos formando grandes acantilados y elevando la altura de las montañas.

Ya que los azolves en la parte alta de la vega se observan desde Venados, aproximadamente a 1329 m.s.n.m., cabe pensar que el dique natural formado en el Tajo por el derrumbe, se encontraba originalmente a esa altitud.

Con el paso del tiempo la altura de la presa fué descendiendo y al mismo tiempo la curva de embalse ó de inundación, por lo que actualmente las inundaciones llegan un poco aguas arriba de San Cristóbal.

25

Por lo tanto, la barranca debió ser muy profunda, -- pues entre el dique natural y el Valle de Almolón, hay un desnivel aproximado de unos 250 m.

Se cree que en épocas pasadas, la actual barranca era una laguna alargada y profunda de unos 32.5km. aproximadamente. Los azolves y depósitos lacustras establecieron los fondos de la vega y el de la actual laguna. De lo dicho anteriormente, se infiere que la Vega de Metztitlán es el resultado de una serie de acontecimientos geológicos originados por el fracturamiento y ero--

sión de sedimentos cretácicos, en donde se formó - una profunda y alargada barranca que se amplió posteriormente. Waitz 1947], (citado por Cantú, --- 1953).

La Unidad Litológica más antigua en la Barranca de Metztlán, es la formación El Doctor del Albiano - Cenomiano Temprano, constituida por calizas con dolomita intercalada. Se encuentran también las formaciones Mexcala y Méndez pertenecientes al Cretácico Superior, formadas por lutitas y areniscas intercaladas, observándose un poco antes de llegar al puente de Venados.

La formación El Doctor presenta eminencias montañosas, en tanto que las formaciones Mexcala y Méndez, forman depresiones topográficas.

26

A medida que se avanza hacia Metztlán, se presentan otras formaciones como: La Formación San Felipe Agua Nueva, Cuesta del Cura, Tamaulipas, pertenecientes al Cretácico Superior, exceptuando la del Cuesta del Cura del Cretácico Medio, la Formación El Morro del Eoceno Superior-Oligoceno Inferior, y El Abra del Albiano Cenomiano.

Cerca de San Cristóbal, se observa el fenómeno de erosión de las margas de Méndez y rocas calizas de las formaciones Agua, San Felipe y Tamaulipas.

4.- Hidrología

El Río Grande ó de Metztitlán, forma parte de la Cuenca del Pánuco, por lo cual pertenece a la Vertiente del Golfo de México. Presenta una forma alargada y una dirección de SSE a NNW, con una longitud de 110 km. y una anchura media de 26m., aproximadamente. Se origina en los límites con el Estado de Puebla en los montes de Ahuazontepac. Con el nombre de Río Tulancingo, cruza éste municipio dirigiéndose hacia el norte, atravesando Acatlán y Matepec toma el nombre de Tortugas, recibiendo más adelante las aguas del Río Apulco, ahí se inicia la Barranca de Metztitlán. Atraviesa el municipio de Huasca en donde se enriquece con las aguas del río del mismo nombre, el cual se une con los ríos Iza-tla, San José, San Miguel, Ixtula, Tianguillo y Regla, que posteriormente desembocan en el Río Grande. Más adelante atraviesa Atotonilco uniéndose con los arroyos que crecen cerca de éste lugar y San José del Zoquital, hacia el norte recibe las aguas de los arroyos que nacen en Veracruz y fluyen hacia el oeste, y que al unirse forman el arroyo de Potrerillos y después el Río San Agustín ó de Metzquititlán, desembocando en el Río Grande a la altura del pueblo de Jihuico. El Río Grande termina en la Laguna de

Metztitlán. Debido a la filtración y a obras de ingeniería sus aguas brotan cerca del cerro El Tajo, dando origen al Río Almolón el cual se une al Río Amajac formando el Río Quetzalapa que después de recibir las aguas del Río Claro, cerca de Tamazunchale, confluye con el Río Moctezuma, afluente principal del Río Pánuco. (Mapa No. 3).

5.-Clima

Este factor ejerce gran influencia sobre la distribución de la vegetación, la importancia de su estudio radica en una mejor comprensión de las relaciones existentes entre las asociaciones vegetales.

Los datos climáticos que se presentan, fueron tomados del Sistema de Clasificación de Köppen modificado por García (1964), analizándose cuatro estaciones climatológicas cercanas a la zona de estudio. Las fórmulas climáticas correspondientes a cada estación son las siguientes:

El Tajo	$BS_1 hw''(w)(e)g.$
San Cristóbal	$BS_1 hw''(w)(é)g.$
Venados	$BS_{\circ/1} hw''(w)(i')g.$
Metztitlán	$BS_{\circ} hw''(w)(i')g.$

De acuerdo a las fórmulas, El Tajo y San Cristóbal presentan el clima menos seco de los secos, con temperatura media anual entre los 18-22°C., y la del --

mes más frío bajo los $18^{\circ}\text{C}.$, con época de lluvias de mayo a octubre y una mayor precipitación en el mes de septiembre, el mes más caliente antes de junio, La oscilación de las temperaturas medias mensuales extremas entre 7 y $14^{\circ}\text{C}.$

En Venados y Metztitlán, se encuentra el tipo de clima más seco de los secos, aunque en Venados -- también puede presentarse el BS_1 . Ambas estaciones climatológicas difieren de las anteriores en -- que tienen poca oscilación de las temperaturas -- medias mensuales, entre 5 y $7^{\circ}\text{C}.$

Precipitación.

El período de lluvias se inicia propiamente en el mes de junio, terminando en octubre, las máximas mensuales se registran en septiembre, con un promedio de 202.8mm , para la estación El Tajo y ---- 192.4mm , en San Cristóbal. (Gráficas 3 y 4), las mínimas correspondens a las estaciones Venados y Metztitlán con 118.4 mm y 141.8 mm, respectiva-- mente.

El período de secas abarca desde noviembre hasta mayo, siendo el mes más seco en febrero con 1.3mm para San Cristóbal.(Cuadro No. 1).

La precipitación total anual, tiene como valores extremos 604.8mm , para el Tajo y 564.5mm en San -

ESTACION EL INJO

CUADRO 1

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Temperatura media en °C	16.8	18.5	21.4	23.0	23.5	22.9	21.8	22.2	20.6	19.1	17.9	16.3	20.3	
Precipitación media (mm)	10.4	4.0	3.4	12.4	38.0	50.6	64.1	76.0	202.8	82.6	22.4	6.1	604.8	

ESTACION BARRILENE

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Temperatura media en °C	16.2	17.7	20.0	21.0	22.4	22.5	21.3	21.8	20.8	19.5	17.6	16.0	19.8	
Precipitación (mm)	8.2	1.5	2.1	19.6	59.5	79.0	10.8	26.2	118.4	39.3	19.1	3.1	427.4	

ESTACION SAN CALIXTO

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Temperatura media en °C	16.3	18.0	20.8	23.1	24.0	23.0	22.5	23.0	21.9	20.5	18.5	16.7	29.8	
Precipitación media (mm)	12.2	3.6	1.3	22.7	53.8	62.8	57.1	36.6	192.4	73.3	16.2	2.5	564.5	

ESTACION VIZCAYA

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Temperatura media en °C	16.1	17.0	20.2	22.2	23.0	22.9	21.7	22.2	21.0	19.5	17.6	16.1	20.0	
Precipitación media (mm)	7.4	2.5	4.3	20.3	57.7	65.5	63.7	35.4	141.8	57.9	15.2	3.6	458.5	

CUADRO 2

NOMBRE DE LA ESTACION	AÑOS DE REGISTRO	COORDENADAS		ALTITUD	CLIMA	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITACION TOTAL (mm).	MES MAS CALIENTE	MES MAS FRIO	MES MAS HUMEDO	MES MAS SECO	VIENTOS DOM.
		LAT.	LONG.									
EL TAJO	T. 16 F. 16	20°42'	96°52'	1006	Estival (s) (c)	20.5	1046.8	Mayo (24.0°C)	Diciemb. (16.5°C)	Sept. (202.8 mm)	Marzo (3.4mm)	NE
SAN CRISTOBAL	T. 6 F. 6	20°36'	96°49'	1300	Estival (s) (c)	20.8	1096.8	Mayo (24.0°C)	Enero (16.3°C)	Sept. (192.4 mm)	Febrero (1.3mm)	NE
VENADOS	F. 11 F. 11	20°20'	96°40'	1329	Estival (s) (i)	20.0	1086.8	Mayo (23.0°C)	Enero (16.1°C)	Sept. (141.6 mm)	Febrero (2.5mm)	NE
METZITLAN	F. 11 F. 11	20°36'	96°46'	1300	Estival (s)(i)	19.8	1076.4	Mayo (23.4°C)	Diciemb. (16.0°C)	Sept. (118.4 mm)	Febrero (1.5mm)	NE

Cristóbal, como mínima 427.4mm, registrada en ---
Metztitlán. (Cuadros 1 y 2).

Temperatura.

La temperatura media mensual en todas las estaciones, tiene sus valores mínimos en diciembre y enero 16.0 °C, en Metztitlán y 16.3°C en El Tajo y - San Cristóbal, sus valores máximos en el mes de - mayo con 24°C. en San Cristóbal y 22.4°C., para - Metztitlán.

La temperatura media anual tiene una variación de 19.8°C a 20.8°C.

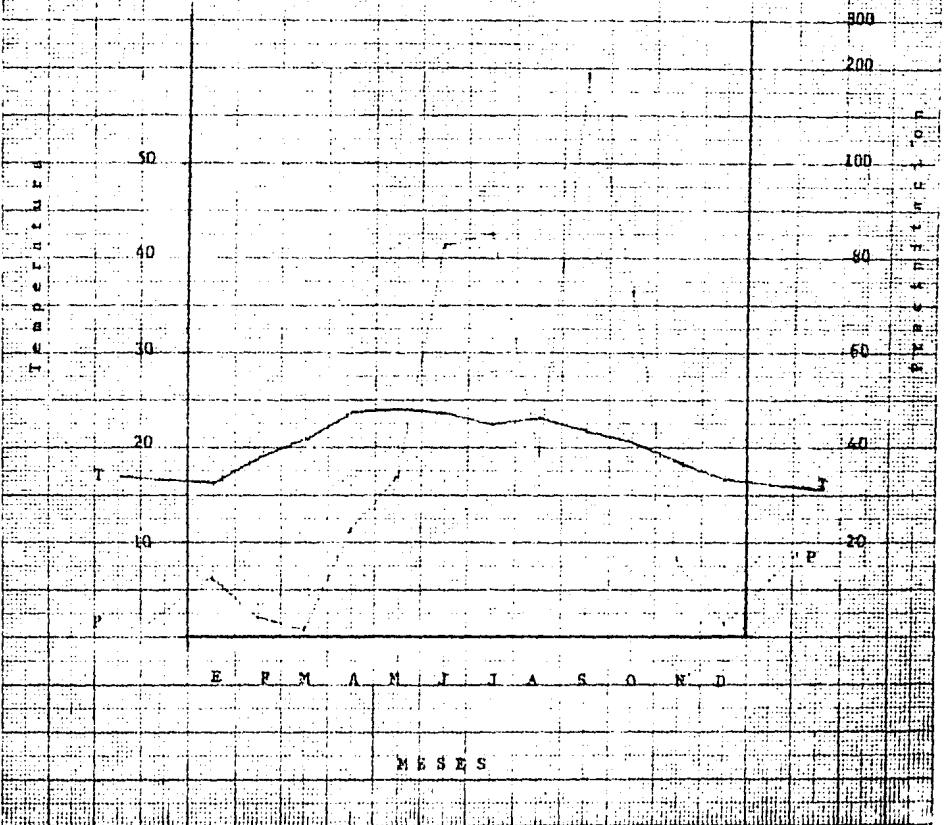
Conjuntamente con el clima regional, existen ----
otros factores que influyen en la aridez de la --
barranca de Metztitlán, tales como:

30

- La posición paralela a la Sierra de Zacualtipan la cuál es perpendicular a los vientos dominantes, alisios húmedos del noreste provenientes - del Golfo de México y origina el efecto de sombra orográfica.
- La diferencia en altitud, la cuál eleva la temperatura y por lo tanto la evaporación y la transpiración.

(Fig. 1) Estación Climatológica San Cristóbal

Latitud : 20°38' Clima : BS1hw''(W)(p)g
Longitud: 98°49' Precip. Anual: 564.5 mm.
Altitud : 1350 m.s.n.m. Temp. Anual : 20.8°C.



(Fig. 9) Estación Climatológica "El Tajo"

Latitud: 20°42' Clima: BS(hw)(w)(e)g.
Longitud: 98°52' Precip. Anual 604.8 mm
Altitud: 1264 m.s.n.m. Temp. Anual: 20.3°C

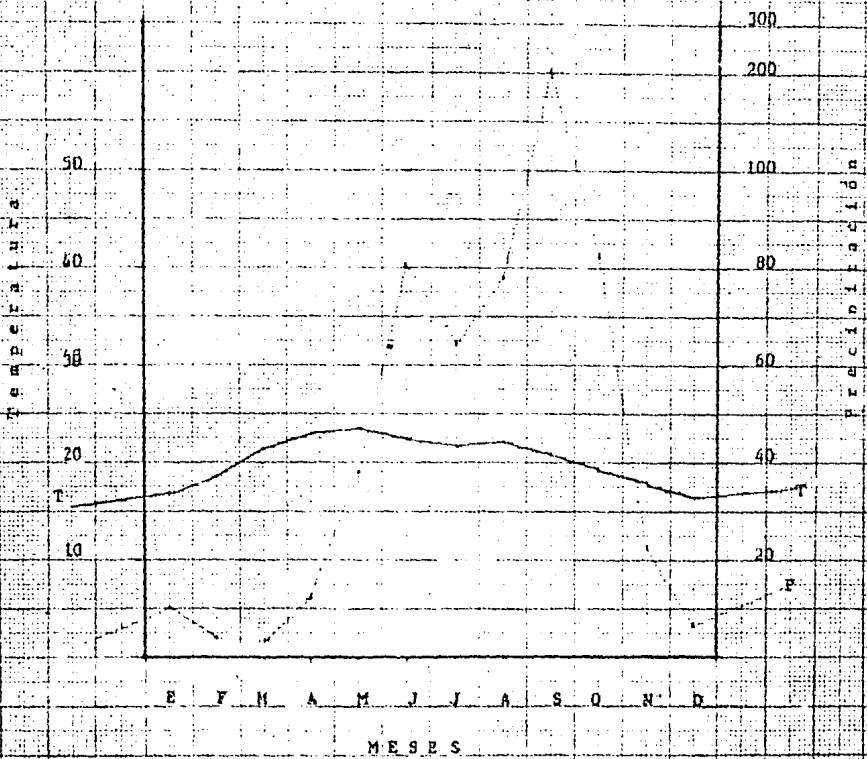
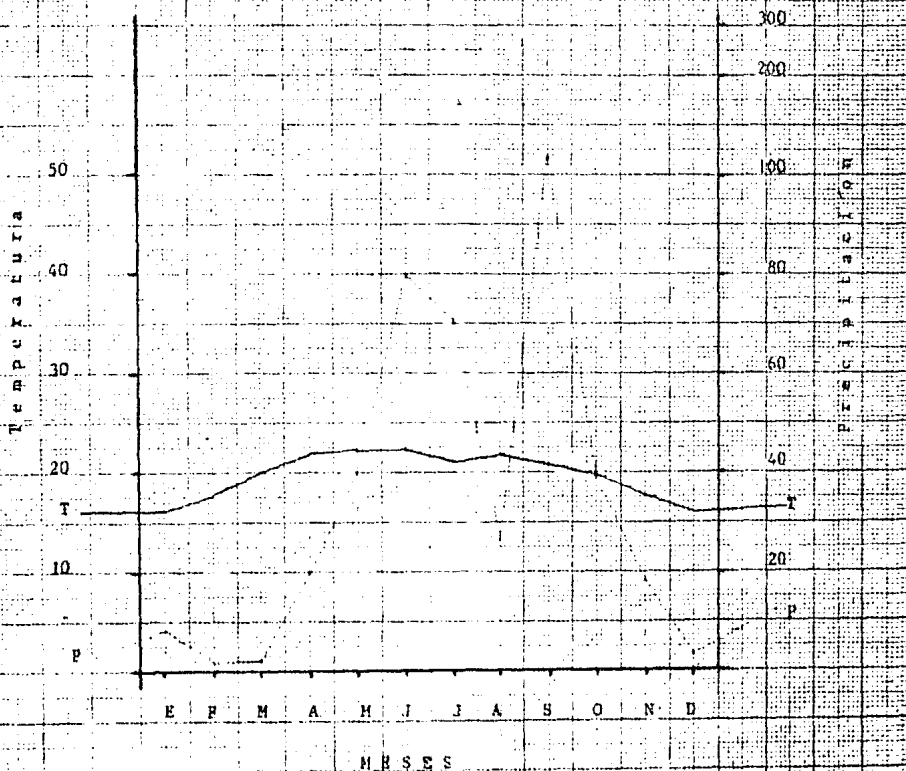


Fig. 5. Estación Climatológica "Merzittlan"

Latitud 20°36' Clima: BShw"(w)(l')g.

Longitud : 98°46' Precip. Anual: 427.4 mm

Altitud : 1358m.s.n.m. Temp. Anual : 19.8°C

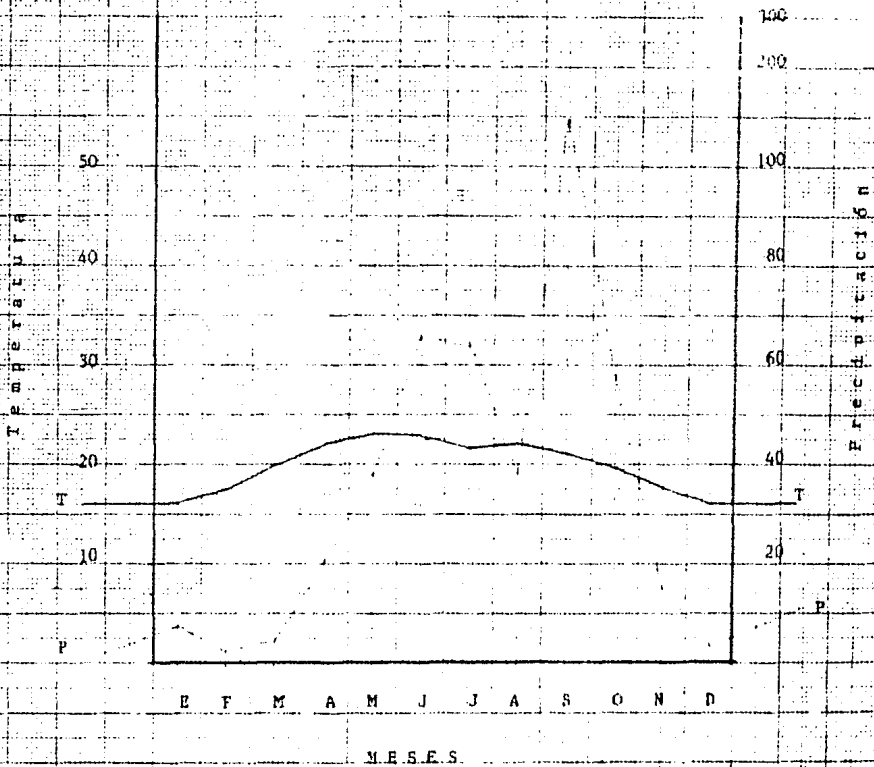


(Fig. 6) Estación Climatológica "Venados"

Latitud: 20°28' Clima: BSi/ohw"(w)(4)g.

Longitud: 98°40' Precip. Anual: 458.5 mm

Altitud: 1329 m.s.n.m. Temp. Anual: 20.0°C.



6.- Vegetación.

Son varios los tipos de vegetación que se mencionan para la Barranca de Metztitlán, lo que varían según el autor y criterio empleado, para su apreciación, así, Sánchez Mejorada (1978), describe los siguientes tipos de vegetación: Matorral Submontano, sobre substrato basáltico, predominando en los bordes de la barranca Stenocereus dumortieri, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia cantabrigiensis y Celtis pallida. Mezquitil Extradesértico, desarrollado en suelos aluviales y profundos, con Prosopis laevigata, y Celtis pallida como especies dominantes en ésta comunidad. Matorral Cactus-Mezquite, compuesto por Opuntia hyptiacantha, Acacia tortuosa, Mimosa biuncifera y Celtis pallida, sobre basaltos. Matorral Desértico Calcícola, llamado por Leopold (1952) "Cactus Desert", dominante en la parte inferior de la barranca, sobre calizas, representado por Cephalocereus senilis, Fouquieria splendens y Agave xylonacantha. Matorral Desértico Aluvial, caracterizado por Prosopis laevigata y Acacia berlandieri, desarrollado en los arenosos y profundos.

González Medrano y Sánchez Mejorada (1972), consideran dos tipos de vegetación: El Matorral Espinosos, con espinas terminales y oligodendrocau

les espinosos (Cephalocereus senilis), sobre suelo calizo erosionado, de textura gruesa y origen coluvial, se encuentra dominado por Fouquieria campanulata, Acacia berlandieri, Neopringlea integrifolia, Calliandra biflora, Turnera diffusa, Mimosa lacinata, Lippia alba, etc. Matorral Alto Subierme, localizado a lo largo de la Cañada del Salitre sobre suelos de origen sedimentario (calizas) profundos, siendo dominantes Morkillia mexicana, Tecoma stans, Neopringlea integrifolia, Polyaster koronoides, Senecio salignus, Opuntia cantabrigiensis, Stenocereus marginatus, Cephalocereus senilis, Perocactus echidne, Echinocactus ingens.

Ortiz, (1980), menciona cuatro tipos de vegetación: Matorral Crasicaule con Prosopis. Caracteriza a ésta comunidad Myrtillocactus geometrizans, Stenocereus dumortieri y Prosopis laevigata, sobre basaltos y suelos poco profundos. Matorral Crasicaule, con Cephalocereus senilis dando la fisonomía del lugar; con Fouquieria splendens y Pseudoesmodingium multifolium sobre suelos poco profundos y de lutitas. Selva Baja Caducifolia, presenta una asociación de crasicaules, Cephalocereus senilis, Stenocereus dumortieri con Bursera morelensis, Bursera fagaroides y Pseudoesmodingium multifolium, sobre suelos de lutitas. Finalmente, Matorral Alto Subierme, caracterizado por Acacia berlandieri, Acacia farnesiana y Arbutus glandulosa.

En el presente trabajo se detectaron los siguientes tipos de vegetación, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963). Cardonales, similar al Matorral Crasicaule (Rzedowski, 1965), caracterizado por la presencia de grandes cactáceas, localizado en altitudes aproximadamente de 1200 a 1600 m.s.n.m., en suelos poco profundos de origen sedimentario (calizas), e ígneo (basaltos). Se encuentra representado por Cephalocereus senilis, Myrtillocactus geometrizans y Stenocereus dumortieri; además de otras especies como Pseudoesmodium multifolium, Fouquieria splendens, Bursera fagaroides, Acacia berlandieri y Turnera diffusa. Matorral Alto Subinerme, conocido también como Matorral Submontano (Rzedowski, Op.Cit.), representado por arbustos altos ó árboles bajos de 3-5m. de altura, caducifolios generalmente por un período durante la época seca; se localiza en los cerros poco elevados o porciones bajas de la sierra, sobre substrato calizo, entre los 1230-1280 m.s.n.m.; algunas de las especies que lo constituyen son Prosopis laevigata, Karwinskia mollis, Polyaster boronoides, Acacia farnesiana, Opuntia imbricata, y Hechtia podantha. Selva Baja Caducifolia según Rzedowski, Op.cit. Bosque Tropical Deciduo, constituida por árboles de menos de 15m. de altura, que pierden casi completamente sus hojas en la época de secas, sobre suelos de origen sedimentario (calizas y lutitas). Las especies ---

que dan la fisonomía pertenecen a los géneros Bursera y Pseudoesmodium; se encuentran otras especies como Prosopis laevigata, Karwinskia mollis, Polyas--ter boronoides, Echinocactus ingens, Turnera diffusa y Selaginella lepidophylla.

7.- Suelos.

Los estudios que sobre los suelos de la Barranca de Metztitlán se han realizado, han sido pocos, como el llevado a cabo por Cantú (1953) en la Vega de Metztitlán, en el que analiza varias muestras de suelo encontrando texturas variadas como el migajón arcilloso, el migajón arenoso y el migajón limosos; se consideran suelos con buena permeabilidad y poca retención de humedad, alcalinos con un pH que varía de -- 8.3 a 8.6%, siendo en general suelos fértiles, apropiados para las prácticas agrícolas de diversos cultivos.

34

Para el presente estudio se requirieron análisis de muestras de suelos de algunos sitios de la Barranca de Metztitlán, comprendiendo determinaciones de color en seco y en húmedo, textura, estructura, acidez materia orgánica, elementos mayores, los resultados se informan en capítulo posterior.

8.- Aspectos socioeconómicos.

No se sabe exactamente cuándo comenzó a ser poblada la Villa de Metztitlán, pero según indicios encontrados en la Vega de Metztitlán, se piensa que debió --

suceder en tiempos remotos.

Debido a su situación central, constituyó un núcleo de convergencia de diferentes razas y costumbres.

Algunos historiadores piensan que la Cuenca de Metz titlán fué el cauce de las más importantes migraciones que enriquecieron la demografía del Valle de México (Sánchez Mejorada, 1978).

En el IX Censo General de Población (1970), editado por la S.I.C., registró una población de 19,385 habitantes, dando en porcentaje los siguientes datos: Económicamente activa 26.8%; actividades primarias 81.1%; en industrias 7.0%; comercios y servicios -- 10.1%. El 62.6 de los habitantes sabe leer y escribir, presentando instrucción primaria y secundaria el 9.0% y el 64.5 que asiste a escuelas primarias. El tipo de propiedad que predomina en la Ejidal, -- con muy pocos pequeños propietarios, la superficie media de la pequeña propiedad es de 4 has. y de la parcela ejidal 0.50 has (Acevedo Suárez, 1970).

35

De la superficie total de 516.76 km², aproximadamente 87.80 km² corresponde a áreas de cultivo, -- existiendo dos métodos para cultivar: el de temporal que se realiza en las partes altas de los cerros, y el de riego; éste último es el que más se practica, sobre todo en la vega del río y en las orillas se--

cas de las laguna, cultivándose sobre todo maíz, - frijol, tomate, cebolla, ajo, calabaza, chile, nogal, mango y aguacate (Ortiz, 1980).

De acuerdo con el clima y el suelo, se han señalado posibilidades de cultivo de cártamo, ajonjolí, - garbanzo, hortalizas, fresa, melón, sandía, etc. (Acevedo Suárez, *op.cit.*).

Debido a que la precipitación es muy tardía y deficiente, se ha considerado que los rendimientos de los cultivos por temporal son muy bajos, según experiencia de los campesinos. (Acevedo Suárez, *op.cit.*).

9.- Algunos datos taxonómicos e históricos de Cephalocereus senilis .

9.1- Datos históricos.

Las cactáceas son plantas nativas del Continente Americano, relativamente recientes, tuvieron su origen después de la separación de los continentes en las tierras que formando un puente sobre el Caribe, unían a Yucatán con Venezuela, emigrando hacia el oeste hasta México, donde adquieren su máxima proliferación, y de ahí al norte en lo que hoy es Estados Unidos y Canadá. Por el sur se extendieron de Venezuela hasta Brasil, Bolivia, Perú, Chile, Argentina y la Tierra del Fuego.

Hernando de Oviedo y Valdez (1535), en la Historia Natural de las Indias, menciona las cactáceas por primera vez. L'obel (1550) en Adveranium Stirpinum, publica dibujos originales de las cactáceas, posteriormente en Neva Stirpinum Adversaria en (1576) da nombres científicos a las cactáceas a los órganos les llamó Cirius, actualmente se les llama Cereus. Tourneford y Plumier, hicieron los primeros estudios científicos de las cactáceas, reconociendo sólo tres géneros : Opuntia, -----

Melocactus y Peireskias, más tarde Linneo (autor de la nomenclatura botánica), los agrupó con el nombre de Cactus.

El primero en publicar una clasificación, fué H---worth (1819), dividiéndolas en seis géneros, sien---do el descubridor de las especies mexicanas; Cephalocereus senilis, Astrophytum capricorne y Opuntia hernandezii. Corona y Sánchez Mejorada (1976).

9.2.- Descripción de Cephalocereus senilis.

El concepto de éste género ha ido cambiando con el tiempo según los diversos autores. Pfeiffer (1838) lo erigió tomando como especie tipo Cephalocereus senilis, Lemaire (1939) agrupó las especies con formaciones pilosas - e hizo el género Pilocereus, con la misma especie tipo, por lo que éste término a nivel genérico a entrado en sinonimia, Shumann (1898) separó las especies con formaciones pilosas en dos géneros: Cephalocereus senilis, cuando dichas formaciones aparecen en el ápice de los tallos y Pilocereus con la especie tipo - P. leucocephalus, cuando las formaciones salen lateralmente en los tallos, Britton y Rose (1920), no mencionaron ésta división genérica, usando por prioridad el término Cenhalocereus para diferentes especies.

Posteriormente algunos cactólogos como -----

Wederman (1937), insistieron en que persistiera el género Pilocereus, según Shumann, no siendo aceptado por el C.I.N.B., por ser sinónimo de Cephalocereus, Byler y Rouley (1957), propusieron el de Pilocereus Huxbaum (1961), dijo que el género Cephalocereus no debía ser dividido, ya que todas las especies presentaban flores con igual tipo estructural, notándose en ellas una evolución de reducción tanto en las escamas del pericarpelo y del tubo receptacular, -- como de la lana y pelo que llevan en las axilas.

Cephalocereus senilis (Haworth) Pfeiffer, Allg. Gartenz (1838).

Cactus senilis Haw., Phil. Mag. (1824).

Cactus bradyus Lehmann, Ind. Sem. Hamburg. (1826).

Cereus senilis De Candolle, Prodr. (1828).

Cephalocereus senilis Lemaire, Cact. Allg. Nov. (— 1838).

39

Pilocereus senilis Lem., Cact. Gen. Nov. (1839).

Echinocactus senilis Beaton in London, Gard Mag. (— 1839).

Echinocactus staplesiae Tate in London. Gard. Mag. (1840).

Su nombre vulgar es "viajito".

Plantas de 6-10 y hasta 15 m. de altura, columnares simples, aunque puede estar ramificado desde su base. La epidermis es de color verde claro cuando joven, pasando a gris con la edad. Las costillas poco prominentes, en número de 10 a 12 cuando el ejemplar es joven, pero en plantas adultas puede haber 30 ó -

más. Areolas próximas grandes, circulares, ligeramente prominentes con 20 a 30 cardas blancas cuando jóvenes, de 12 a 30 cm. de largo ó más. En las plantas viejas casi desaparecen. Espinas de 1 a 5 amarillentas, en las areolas jóvenes de 1 a 2 cm. de largo y en las viejas de 5cm., cefalio semiperiférico y lateral, en el ápice de los tallos, — con abundante lana beige claro y espinas setosas de 4 a 6 cm. de largo. Flores nocturnas de 5 a 9-cm. de largo y 6 cm. de ancho, parcialmente ocultas en el cefalio, de color rosa claro; podarios del pericarpelo numerosos con escamas pequeñas — con algunos pelos sedosos, tubo receptacular con podarios escasos y escamas pequeñas con pelos cortos. Segmentos del perianto cortos y carnosos de color rosa; ovario amplio con óvulos numerosos insertos en funículos ramificados; cavidad nectarial amplia, cerrada parcialmente por la — curvatura de la base de los estambres primarios; estilo grueso; lóbulos del estigma cortos; fruto ovoide de 3cm. de largo y 2.5 de ancho, con escamas distantes y pequeñas que llevan algo de lana color rosa claro cuando fresco, y seco con una coloración moreno obscura, capitado en la base — cerca del perianto; semillas numerosas en forma de gorro-casco, de 2.5 mm. de largo por 2mm. de ancho, testa negra brillante con ornamentación ce-lular y puntuaciones.(Bravo, 1978).

Datos autoecológicos de Cephalocereus senilis

Cephalocereus senilis tiene floración nocturna, de mayo a julio, según datos bibliográficos. Estas plantas cuando alcanzan casi 6m de altura comienzan a ser floríferas. Su crecimiento es lento se le atribuye una longevidad cerca de 200 años a los individuos que en su hábitat natural presentan alturas de 10 a 12 m.

Capaces de soportar el frío en su estado adulto, pero las plantas jóvenes requieren temperaturas no menores de 8°C.

Requiere iluminación profusa: el sol le es necesario para el buen desarrollo de las espinas -- criniformes.

Se multiplica por semilla o esqueje; en algunos países de Europa, se ha injertado sobre especies columnares como Trichocereus pachanoi Br. et. R. (Ballesteros Olmos, 1978).

IV.- MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE Cephalocereus senilis.

1.- Distribución.

El área de distribución de Cephalocereus senilis, es la siguiente: Cuenca Alta del Río Quetzalapa, en las barrancas formadas por los ríos Metztlán, Almolón, Tolan-tongo y Amajac. En la Barranca de Metzti-
tlán se le encuentra en altitudes que --
van desde los 1250 a 1550 m., sobre te--
rrenos de calizas y lutitas, hacia el -
noreste se extiende por las barrancas +
de los ríos Santiago y Santa María en el
límite con el Estado de Veracruz.

En el Valle del Mezquital se encuentra -
cerca de Cardonal, por el oeste se extien
de por los ríos Almolón, Amajac y Tolan--
tongo.

42

2.- Factores orográficos.

2.1.- Altitud.

De acuerdo con los perfiles Índice,
Corregido y Ponderado, la altura --
que presenta una mayor relación ---
ecológica positiva con el desarrollo-

de Cephalocereus senilis, es entre los 1300 a 1400 m., en tanto que en altitudes menores a los 1300 m., existe negatividad --- (Cuadro 3).

2.2.- Exposición.

Se localizó en diferentes exposiciones, por lo que a nivel de presencia no hubo correlación, pero a nivel de Perfil ponderado, las exposiciones sur, este y sureste, mostraron una mayor significancia. (Cuadro 4).

2.3.- Pendiente.

Cephalocereus senilis se adapta mejor a pendientes fuertes, ya que el Perfil ponderado demuestra que las pendientes entre 41-70%, son las más favorables para el desarrollo de la especie. (Cuadro 5).

43

3.-Factores climáticos.

3.1.- Tipos de clima.

Las estaciones climatológicas más cercanas ó ubicadas dentro de la zona de distribución de Cephalocereus senilis, registran dos tipos de clima: BShw^w(w)(e)g., que corresponde a el clima menos seco de los secos y el - BSchw^w(w)(i*)g., el más seco de los secos. De acuerdo a el mapa de distribución de Cephalocereus senilis (No. 4), ésta especie se -

encuentra más abundante desde Venados hasta un poco más adelante de Metztitlán, lo que — podría deberse a que presenta mejor adaptación a el clima más seco, que se registra en las estaciones de Venados y Metztitlán. (Mapa No. 5).

3.2. Temperatura.

En cuanto a temperatura, todas las estaciones tienen valores mínimos en los meses de diciembre y enero, registrándose la mínima de 16.0°C y la máxima de 22.4°C . para la estación Metztitlán en el mes de mayo. Según datos reportados por Ballesteros Olmos (op.cit.), Cephalocereus senilis soporta temperaturas no menores de 8°C .

44

3.3. Precipitación.

El período lluvioso comienza en el mes de junio para terminar en octubre, registrando una precipitación total anual con valores extremos en la estación El Tajo de 604 mm. y una mínima de 427.4 mm. en la estación Metztitlán (Gráficas 3 y 5). De acuerdo con Ballesteros Olmos (op.cit), la floración de Cephalocereus senilis se presenta de mayo a julio, coincidiendo con el inicio de la época de lluvias.

CUADRO 3.- PERFIL ECOLOGICO DE Cephalocereus senilis
EN RELACION CON LA ALTITUD.

ALTITUD				
<u>Cephalocereus senilis</u>	1200-1300	1301-1400	1401-1500	1501-1600
Perfil de ensamble (NS)	16	32	1	1
Frecuencias absolutas (FA)	5	18	1	1
Frecuencias relativas (FR)	0.31	0.56	1	1
Frecuencias corregidas (FC)	0.62	1.12	2	2
Cobertura media (CM)	7.3	4.58	1.0	1.0
Cobertura media total (CMT)	36.5	82.5	1.0	1.0
Perfil ponderado (Pp)	0.93	1.05	0.41	0.41
Perfil indice (PI)	0.04	0.0004	0.5	0.5

CUADRO 4.- PERFIL ECOLOGICO DE Cephalocereus senilis EN RELACION CON LA EXPOSICION

EXPOSICION <u>Cephalocereus senilis</u>	N	S	E	V	NE	SE	NW	SW
Perfil de ensamble (NS)	4	2	6	6	4	11	7	10
Frecuencias absolutas (FA)	2	2	4	1	2	5	4	5
Frecuencias relativas (FR)	0,5	1	0,66	0,16	0,5	0,45	0,57	0,5
Frecuencias corregidas (FC)	1,0	2,0	1,32	0,32	1,0	0,9	1,14	1,0
Cobertura media (CM)	2,0	4,75	5,25	7,5	3,0	8,0	4,75	3,0
Cobertura media total (CMT)	4,0	6,5	21,5	7,5	6,0	40,0	19,0	15,0
Perfil ponderado (Pp)	0,41	1,26	1,43	0,49	0,61	1,48	1,11	0,61
Perfil indice (PI)	0,29	0,34	0,13	0,09	0,29	0,25	0,24	0,27

CUADRO 5.- PERFIL ECOLOGICO DE Cephalocereus senilis
EN RELACION CON LA PENDIENTE.

PENDIENTE					
<u>Cephalocereus senilis</u>	30-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Perfil de ensamble (NS)	5	15	11	6	13
Frecuencias absolutas (FA)	2	7	4	4	8
Frecuencias relativas (FR)	0.4	0.46	0.36	0.66	0.61
Frecuencias corregidas (FC)	0.8	0.92	0.72	1.32	1.22
Cobertura media (CM)	4.25	6.07	8.87	4.75	1.93
Cobertura media total (CMT)	8.25	42.5	35.5	19.0	15.5
Perfil ponderado (Pp)	0.70	1.15	1.31	1.29	0.48
Perfil indice (PI)	0.32	0.23	0.16	0.23	0.16

1.- Factores edáficos.

4.1.- Profundidad.

La mayoría de éstos sitios presentan-- suelos delgados, con afloramientos rocosos y pedregosos en algunos casos. - Los tipos de suelos son el Regosol, el cuál no presenta capas distintas, sencillos; el Feozem, con una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y el Litosol presente donde la roca es aflorante. Atlas Nacional del Medio Físico (1981).

De las observaciones de campo y de acuerdo con los resultados obtenidos en el Laboratorio de Suelos del I.N.I.F., de muestras de suelo de algunos sitios de la comunidad de Cephalocereus senilis, se tuvieron los siguientes resultados:

45

4.2.-Color.

En la mayoría de los sitios analizados, se observó tanto en los horizontes superiores como en los inferiores un color en seco que variaba de gris claro hasta amarillo-grisáceo, -----

y un color en húmedo que variaba de amarillo-grisáceo a café oscuro.

En ciertos casos los colores claros están ligados al sustrato geológico del que derivan, en otros éstas tonalidades se deben a la presencia de carbonato de calcio que aumenta su porcentaje con el mayor grado de disturbio. -- Brizuela (1978). Por otra parte, el color --- gris claro indica pobreza de materia orgánica el amarillo riqueza intermedia, aumentando su contenido a medida que el color oscurece. -- González Gallardo (1941). (Cuadro 6).

4.3.-Textura.

La textura predominante de los sitios, fué -- Franco-Arcillosa-Limosa y Arcillosa. Los suelos arcillosos presentan gran capacidad de retención de humedad y gran poder de absorción, al predominar en la composición del suelo, producen las llamadas tierras pesadas que son difíciles de trabajar.

46

Las tierras francas son de textura media, sueltas y fértiles que se adaptan mejor a los ---- cultivos. González Gallardo (op.cit.).

4.4.-Acidez.

El pH es alcalino con una variación de 8.0-8.7, lo que indica gran contenido de Carbonato de --

Caldo su dominancia es casi siempre benéfica a las condiciones físicas del suelo y rara vez nocivo para la vegetación, aunque a niveles de 8.5, se considera perjudicial. --- Existe cierta relación con el contenido de materia orgánica, ya que al aumentar ésta, disminuye el pH.

4.5.-Materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica, oscila entre 0.25-3.5%, ubicándose en un nivel de muy pobre a rico, Ortíz Villanueva (op.cit.) La humedad y temperatura del suelo influyen en la acumulación de materia orgánica, la que desaparece cuándo hay mucha humedad y altas temperaturas, especialmente en suelos de textura gruesa (arenas y migajones arenosas), en cambio en suelos de textura fina (arcillas y migajones arcillosos), existe un mayor contenido de materia orgánica, los primeros no permiten un crecimiento vegetativo denso, pues presentan una mejor aireación que da lugar a una descomposición más rápida. . Millar (1971). En general la acumulación de materia orgánica es mayor en suelos a nivel que en los de topografía --- irregular. (Cuadro 6).

4.6.- Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

El nitrógeno total expresado en porcentaje, está relacionado con el contenido de materia orgánica, disminuyendo al igual que ésta con la profundidad. El valor más alto fué de 0.763, en el sitio 3, aproximadamente 2 km. al NE de Venados y el más bajo de 0.023 en el sitio 8, aproximadamente 1 Km. al SW de Buenavista.

El fósforo expresado en p.p.m., presenta generalmente valores muy bajos en todos los sitios, variando su contenido que va desde el más bajo de 4.0 en el sitio 7 al SW de Buenavista, hasta 10.0 E y SW de Venados y SE de la Paila.

48

En cuanto al potasio, la mayor parte de los sitios tuvieron valores altos (más de 100 p.p.m. hasta 625 p.p.m.), excepto en algunos donde los valores fueron de 62.5 p.p.m.

Los sitios que a continuación se mencionan fueron muestreados sin Cephalocereus senilis:

NE del Rincón de Coalquizque; NW y SE de Jilotla, que presentan algunas diferencias con los sitios anteriores en cuanto a la -

*

coloración del suelo que cambiaba de verde claro a café obscuro, suelos en donde el contenido de materia orgánica fué más alto del 13%.

5.- Factores de disturbio.

5.1.- Pastoreo.

los efectos producidos por el ganado, - principalmente cabrino, son muy notables en la zona, ya sea pisando ó alimentándose de la vegetación con lo cual impiden el desarrollo de muchas especies vegetales.

5.2.- Fuego.

Aparentemente, no es muy notable en la zona, excepto en algunos casos en que se observó a Cephalocereus senilis completamente quemado, posiblemente con el fin de abrir algún camino ó brecha en los cerros.

5.3.- Otros.

Debido a su alto valor estético, Cephalocereus senilis, así como otras cactáceas de la región, han sido objeto de una in-

CENSO DE PASTORES DE ANIMALES DOMESTICOS
 TABLA N. 6.- ANALISIS PRODUCCIONES DE LA REPTILICA DE SURCOS Y LA
 HERRERIA DE MEXICALCO, MEXICO.

CENSO	LOCALIDAD	DESCRIPCION	ESPECIE	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD			VALOR			CATEGORIA	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION						
						PRODUCIDA	NO PRODUCIDA	NO CLASIFICADA	PRODUCIDA	NO PRODUCIDA	NO CLASIFICADA												
1	I	C-10	Fris claro Amer-gris	85	19.64	37.78	43.78	37.78	43.78	43.78	37.78	43.78	43.78	12.78	0.446	62.5	6.0	Accidental	10	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	25	16.72	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	0.957	175.0	3.0						
2	II	C-10	Fris claro Amer-gris	37	2.64	39.58	52.28	52.28	52.28	52.28	52.28	52.28	52.28	1.436	0.474	62.5	0.2	Accidental	10	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	37	18.20	37.98	44.72	44.72	44.72	44.72	44.72	44.72	44.72	44.72	0.277	0.8	62.5	0.2					
3	III	C-10	Fris claro Amer-gris	37	11.84	41.08	47.08	47.08	47.08	47.08	47.08	47.08	47.08	2.748	0.200	125.0	2.0	Accidental	15	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	81	30.20	43.02	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72	0.763	0.523	62.5	3.0						
4	IV	C-10	Fris claro Amer-gris	81	17.40	51.60	29.32	29.32	29.32	29.32	29.32	29.32	29.32	1.12	0.523	62.5	3.0	Accidental	15	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	94	24.76	47.50	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	2.674	0.394	125.0	2.0						
5	V	C-10	Fris claro Amer-gris	35	8.36	40.36	43.28	43.28	43.28	43.28	43.28	43.28	43.28	2.158	0.414	62.5	10.0	Accidental	30	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	35	9.64	44.36	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	0.886	0.337	175.0	8.0						
6	VI	C-10	Fris claro Amer-gris	8.5	8.36	44.36	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	1.092	0.243	500.0	7.0	Accidental	20	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	3.5	8.36	50.36	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	47.28	2.088	0.399	250.0	6.0						
7	VII	C-10	Fris claro Amer-gris	3.7	8.64	44.36	47.20	47.20	47.20	47.20	47.20	47.20	1.098	0.377	250.0	8.0	Accidental	20	Invasad	Lanin	Medrado	18	
			Fris claro Amer-gris	3.7	11.64	40.36	48.20	48.20	48.20	48.20	48.20	48.20	48.20	0.690	0.428	125.0	10.0						
8	VIII	C-10	Fris claro Amer-gris	8.0	12.36	51.64	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	3.580	0.459	62.5	9.0	Accidental	25	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.1	16.36	49.64	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	2.788	0.163	125.0	9.0						
9	IX	C-10	Fris claro Amer-gris	8.3	13.64	39.64	46.72	46.72	46.72	46.72	46.72	46.72	46.72	1.728	0.308	625.0	6.0	Accidental	20	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.2	4.36	43.98	30.22	30.22	30.22	30.22	30.22	30.22	30.22	2.412	0.143	125.0	4.0						
10	X	C-10	Fris claro Amer-gris	8.2	10.36	49.64	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	1.608	0.168	625.0	30.0	Accidental	30	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.4	19.36	39.64	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	1.492	0.277	187.0	10.0						
11	XI	C-10	Fris claro Amer-gris	8.6	42.36	49.64	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	0.223	0.825	10.0	10.0	Accidental	30	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.6	20.36	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	0.260	0.260	250.0	10.0						
12	XII	C-10	Fris claro Amer-gris	8.2	18.36	38.20	43.44	43.44	43.44	43.44	43.44	43.44	43.44	0.260	0.260	125.0	10.0	Accidental	30	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.2	41.08	35.48	23.44	23.44	23.44	23.44	23.44	23.44	23.44	0.300	0.300	125.0	4.0						
13	XIII	C-10	Fris claro Amer-gris	8.1	41.08	40.20	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	0.308	0.308	62.5	3.0	Accidental	15	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.1	43.40	37.48	19.12	19.12	19.12	19.12	19.12	19.12	19.12	0.246	0.246	125.0	10.0						
14	XIV	C-10	Fris claro Amer-gris	3.2	21.80	39.48	30.72	30.72	30.72	30.72	30.72	30.72	30.72	0.297	0.297	500.0	10.0	Accidental	20	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	3.2	26.32	34.20	39.28	39.28	39.28	39.28	39.28	39.28	39.28	0.174	0.174	250.0	10.0						
15	XV	C-10	Fris claro Amer-gris	8.0	21.96	30.20	47.04	47.04	47.04	47.04	47.04	47.04	47.04	0.134	0.134	62.5	10.0	Accidental	15	Invasad	Lanin	Medrado	18
			Fris claro Amer-gris	8.2	42.20	31.64	26.16	26.16	26.16	26.16	26.16	26.16	26.16	13.8	0.72	0.69	Accidental	25	Invasad	Lanin	Medrado	18	
16	XVI	C-10	Fris claro Amer-gris	8.3	42.20	28.16	3.45	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.69	Accidental	35	Invasad	Lanin	Medrado	18	
			Fris claro Amer-gris	8.3	31.64	26.16	3.45	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.69	Accidental	35	Invasad	Lanin	Medrado	18	

moderada sobreexplotación, ya sea por habitantes del país quienes las exportan ilegalmente a otros países, uno de tales casos fué dado a conocer por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos quién decomisó algunas especies de cactus en el Puerto de Houston, Tex., rumbo a Estados Unidos-- en el año de 1981, violando los permisos establecidos para tal fin.

También existen casos en que excursionistas extranjeros recolectan muestras botánicas de éste país, sin la debida autorización.

Cephalocereus senilis, principalmente en sus etapas juveniles es adquirida en viveros y mercados a precios que fluctúan entre 200.00 a \$600.00, ya que tal especie según informes es bastante escasa.

50

Además de lo mencionado, existe otro factor de -disturbio en la región como es el derribe y mutilación de cierta vegetación, como se observó en -algunos individuos de Myrtillocactus y Cephalocereus, tirados y completamente dañados por personas, y no con el propósito de abrir caminos.

5.- Análisis fitosociológico.

6.1.- Composición florística.

La composición florística de la comunidad de Cephalocereus senilis y de comunidades colindantes, varían notablemente de sitio a sitio en cuanto a presencia y abundancia.

En virtud de lo anterior, se agruparon las especies reportadas en los 50 sitios según su frecuencia de acuerdo con ----- Brackman-Jerosh (1909) in Braun Blanquet (1950), obteniéndose los siguientes grupos de especies: Las constantes, Hechtia podantha y Selaginella lepidophylla en más de la mitad de los sitios con una frecuencia del 58%; Cephalocereus senilis, Turnera diffusa y Agave xylonacantha en la mitad de los sitios con una frecuencia del 50%, entre las especies accesorias se tuvieron; Echinocactus ingens, Pseudoesmodium multifolium, --- Mammillaria geminispina, Bursera fagaroides, Fouquieria splendens, Bursera morelensis, Acacia berlandieri, Karwinskia mollis y Prosopis laevigata, con una frecuencia de 25-49%. Finalmente las especies accidentales, con una frecuencia menor de 25% fueron 129, de las cuáles 61 aparecen con una frecuencia del 2%. (Cuadro 7).

51

Las listas florísticas en general con los datos de cobertura y densidad respectivamente, de las especies registradas, se presentan en los cuadros (7 y 8), ex

donde se observa la densidad de Cephalocereus senilis mayor del 50%.

Otras especies abundantes en la mayor parte de los sitios con más del 50%, son: Hechtia podantha y Selaginella lepidophylla. (Cuadro 7).

En cuanto a cobertura, Cephalocereus senilis, presentó más del 50% en los sitios 34 y 43, lo que posiblemente se deba a que los individuos de ésta especie, además de tener forma columnar se encuentran esparcidos, por lo que, --- aunque su densidad sea grande, pueden tener poca cobertura, estableciendo --- comparación con otras especies como --- Bursera morelensis, que no obstante te 52
ner gran cobertura, pueden presentar poca densidad. En general, en los cuadros se observa que el resto de las --- especies tienen poca cobertura, exceptuando algunos casos como en Selaginella lepidophylla y Hechtia podantha.

El grado de repartición, en la mayoría de los casos, fué regular, aunque existían algunas especies aisladas como --- Aristida sp., Heliotropium torreyi y --- Tradescantia crassifolia, otras agrupadas o con la tendencia a el agrupa---

miento, ya fuera sobre o junto a las rocas y a orillas de cañadas, como Euphorbia villifera, Pachyphytum bracteosum y Mammillaria geminisolina.

El grado de vigor, es variable dependiendo del lugar y condiciones en que se desarrolla la especie, en éste caso en la mayoría de los sitios la vegetación presentó un vigor bueno y normal, salvo en excepciones en los sitios 19, 29 y 32, el vigor para Salaginella lepidophylla era raquíptico, - así como Turnera diffusa sitio 11, Tecomastans y Dalea lutea en el sitio 18.

El vigor de Cephalocereus senilis generalmente fué bueno, presentando también una repartición regular.

53

6.2.- Estructura.

Para la estructura de las comunidades vegetales en la Barranca de Metztlán, se consideraron tres estratos, aunque han sido reportados más. Dichos estratos fueron los siguientes: El I, que corresponde al herbáceo y graminoide de 0-50 cm.; el estrato II, subarborescente de 50 cm. a 1.0 m. y el estrato III arborescente y arbustivo de 1.0 a 6.0 m., para los siguientes tipos de

Vegetación:

CARDONAL CON Cochalocereus senilis

Este tipo de vegetación se localiza en altitudes desde 1200 a 1550 m.s.n.m., en suelos poco profundos de origen sedimentario (lutitas y --calizas), en pendientes de 35-80% y exposiciones N, E, SE, y NW.

ESTRATO III

Acacia berlandieri

Acacia farnesiana

Bouvardia erecta

Bursera fagaroides

Senna wislizenii

Celtis pallida

Colubrina sp.

Croton aff. mycrophyllus

Croton rzedowskii

Fouquieria splendens

Fraxinus greggii

Gochnatia hypoleuca

Hauya elegans

Karwinskia mollis

Leucobryllum ambiguum

Mimosa biuncifera

Myrtillocactus geometrizans

Neopringlea integrifolia
Polyaster boreoides
Prosopis laevigata
Pseudoesmodium multifolium
Solanum verbascifolium
Stenocereus dumortieri
Tecoma stans
Vallesia glabra
Yucca filifera

ESTRATO II

Agave filifera
Agave lecheguilla
Agave striata
Agave xylonacantha
Aloysia sp.
Ayenia rotundifolia
Calea sp.
Calliandra eriophylla
Cnidocolus sp.
Dalea lutea
Dasyllirion acrotriche
Echinocactus ingens
Eupatorium espinosarum
Eysenhardtia polystachya
Perocactus hirtix
Galinsoga sp.

Harpalyce arborescens
Hechtia podantha
Hibiscus cardiophyllus
Iresine cassiniaeformis
Jatropha dioica
Krameria cytisoides
Lippia graveolens
Rzedowskia tolantonguensis
Turnera diffusa
Tragia sp.
Salvia ballotaeiflora
Sida sp.

ESTRATO I

Aristida sp.
Asplenium sp.
Bouteloua curtispindula
Carlowrightia glandulosa
Tiquilia canescens
Commelina sp.
Coryphantha erecta
Coryphantha clava
Dolichothele longinamma
Heliotropium torreyi
Loeselia coerulea
Mammillaria parkinsonii
Mammillaria wrightii

Myrtillocactus geometrizans
Neopringlea integrifolia
Polyaster boronoides
Prosopis laevigata
Pseudoesmodingium multifolium

ESTRATO II

Agave striata
Agave xylonacantha
Agave albicans
Ayenia rotundifolia
Brickellia veronicaefolia
Carlowrightia glandulosa
Cnidoscolus sp.
Dalea lutea
Echinocactus ingens
Ephedra sp.
Euphatorium sp.
Eysenhardtia polystachya
Hectia podantha
Ipomoea sp.
Ipomoea wolcottiana
Iresine cassiniaeformis
Jatropha dioica
Opuntia lindheimeri

Muhlenbergia sp.

Pilea microphylla

Pachyphytum bracteosum

Sanvitalia procumbens

Tradescantia sp..

Trixis sp.

Zexmenia lantanifolia

CARDONAL CON Stenocereus dumortieri

Además de Stenocereus dumortieri, se encuentra domi-
nando también Myrtillocactus geometrizans, en alti-
tudes de 1250 a 1380 m.s.n.m., con pendientes de —
30-75%, sobre suelos de origen ígneo (basaltos) con
un color que varía de café amarillento grisáceo a —
café amarillo obscuro y en orientaciones SW, SE y W.
Presenta la siguiente vegetación por estratos:

57

ESTRATO III

Acacia berlandieri

Bursera fagaroides

Celtis pallida

Fouquieria splendens

Karwinskia mollis

Lantana camara

Leucophyllum ambiguum

Mimosa biuncifera

Montanoa xanthiifolia

Brickellia veronicaefolia
Cnidoscolus sp.
Echeveria elegans
Echinocactus ingens
Eupatorium espinosarum
Eysenhardtia polystachya
Iresine cassiniaeformis
Jatropha dioica
Kallstroemia sp.
Krameria cytisoides
Polarisia dodecandra
Salvia ballotaeiflora
Senecio sp.
Zexmenia lantanifolia

ESTRATO I

Aristida sp.
Dolichothele longimamma
Draba sp.
Euphorbia villifera
Ferocactus echidne
Heliotropium torreyi
Lepidium sp.
Linum scabrellum
Mammillaria geminispina
Mammillaria mystax
Tillandsia recurvata

50-80%, presentándose la vegetación mencionada a -
continuación:

ESTRATO III

Acacia farnesiana
Bouvardia erecta
Cigarrilla mexicana
Celtis pallida
Condalia globosa
Croton aff. microphyllus
Croton torreyanus
Fouquieria splendens
Karwinskia mollis
Myrtillocactus geometrizzans
Neopringlea integrifolia
Opuntia cantabrigiensis
Opuntia imbricta
Polyaster boronoides
Prosopis laevigata
Senna wislizenii

ESTRATO II

Agave lecheguilla
Agave xylonacantha
Bahinia sp.
Calochortus exilis
Cardiospermum halicacabum

Salvia ballotaeiflora
Tragia aff. urticifolia
Turnera diffusa
Zaluzania robinsonii

ESTRATO I

Aristida sp.
Astrophytum ornatum
Coryphantha erecta
Coryphantha cornifera
Ditaxis aff. neomexicana
Dolichothele longinamma
Ferocactus echidne
Heliotropium torreyi
Pachyphytum bracteosum
Sedum ebracteatum
Zexmenia lantanifolia

58

MATORRAL SUBINERME

El nombre fué tomado de la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963), se encuentra caracterizado - por arbustos altos ó árboles bajos, desarrollándose sobre suelos calizos con un color de amarillo grisá ceo a amarillo obscuro, en altitudes de 1230-1280 m. y orientaciones NE, SE, SW y W, con pendientes de -

a 1360 m.s.n.m., y pendientes de 35-80% con exposi-
ciones de NE, SE, SW y W.

ESTRATO III

Acacia berlandieri
Bouvardia erecta
Bursera fagaroides
Bursera morelensis
Karwinskia mollis
Leucophyllum ambiguum
Mimosa biuncifera
Myrtillocactus geometrizzans
Neopringlea integrifolia
Opuntia imbricata
Opuntia lindheimeri
Opuntia tomentosa
Polyaster boronoides
Prosopis laevigata
Pseudoesmodingium multifolium
Yucca filifera

ESTRATO II

Agave lecheguilla
Agave striata
Agave xylonacantha
Ayenia rotundifolia

Echeveria coccinea
Echeveria sánchez majoradae
Echinocactus ingens
Eysenhardtia polystachya
Harpalyce arborescens
Turnera diffusa

ESTRATO I

Astrophytum arnatum
Coryphantha erecta
Dolichothele longimamma
Hechtia podantha
Heliotropium torreyi
Mammillaria geminispina
Mammillaria ingens fa. variegata
Salvia aff. serphyllifolia

59

SELVA BAJA CADUCIFOLIA

En éste tipo de vegetación, se siguió el criterio tomado por Ortíz (1980), ya que las especies que dan fisonomía a la comunidad son Bursera y Pseudoesmodium, ésta vegetación se encuentra sobre -- suelos sedimentarios (calizas y lutitas), presentando una coloración que va de café amarillo grisáceo a café amarillo oscuro, con alturas de 1280 -

Tillandsia schiedeana

Trixis sp.

En cuánto a cobertura de los tipos de vegetación mencionados, fué la siguiente:

Cardonal con Cephalocereus senilis, para el estrato I con un rango de 0-50 cm., y de acuerdo con la escala de Domin-Krajina, se presentó una cobertura de 10-25%; para el estrato II de 25-33% y para el estrato III de 25-33%, con algunas epifitas pertenecientes a los géneros Gonolobus, Metastelma, Cheilanthes, Polypodium, Notholaena y Tillandsia, sobre Prosopis laevigata, Pououeria splendens y Mimosa biuncifera.

El Cardonal con Stenocereus dumortieri, presentó la siguiente cobertura: Estrato I de 0-50 cm., - 5 a 10%; estrato II 50 cm. y 1.0m. 25 a 33% y el estrato III de 1.0 a 6.0 m., 25 a 33% de cobertura. Aquí también se encontraron diversas especies epifitas de los géneros ya mencionados.

Para el Matorral Subinermes y Selva Baja Caducifolia se obtuvieron las siguientes coberturas: Estrato I de 5 a 10%; estrato II de 33 a 50% y estrato III de 10 a 25%, al igual que en la vegetación anterior, se encontraron las mismas especies epifitas sobre Pseudoesmodium, Bursera y Prosopis.

6.3.- Grupos ecológicos.

6.3.1.- Relación especie-especie

De éste análisis (explicado en capítulos anteriores), se encontró que Cephalocereus senilis tiene una relación ecológica positiva con las siguientes especies:

<u>Selaginella lepidophylla</u>	++ (regular)
<u>Mimosa biuncifera</u>	+ (débil)
<u>Turnera diffusa</u>	+++ (fuerte)
<u>Pseudeoesmodium multifolium</u>	+ (débil)
<u>Fouquieria splendens</u>	+++ (fuerte)
<u>Agave xylonacantha</u>	+++ (fuerte)
<u>Bursera morelensis</u>	+ (débil)
<u>Tillandsia recurvata</u>	+ (débil)

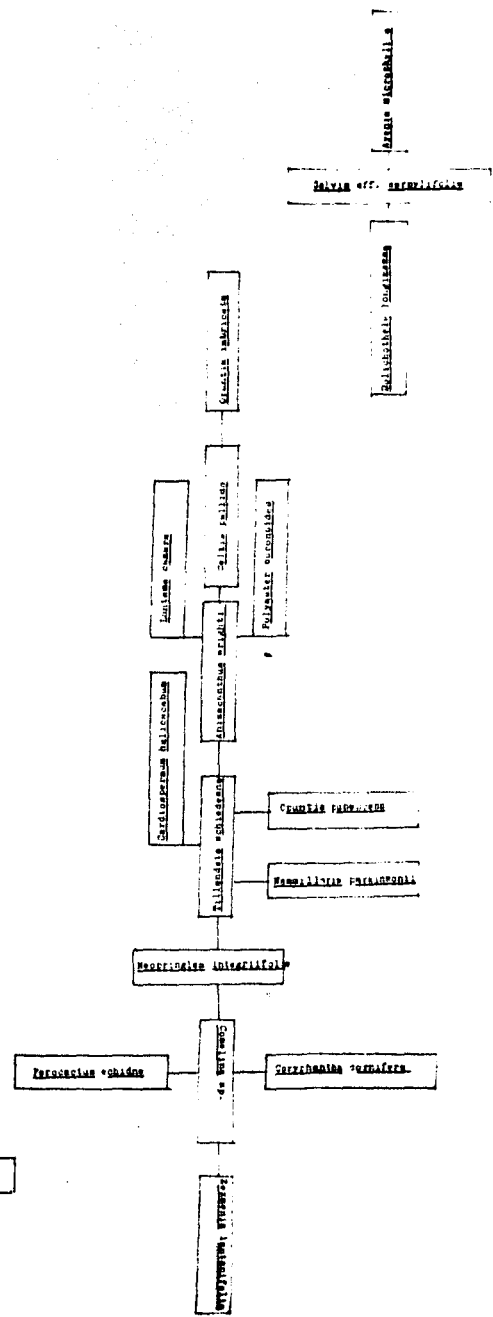
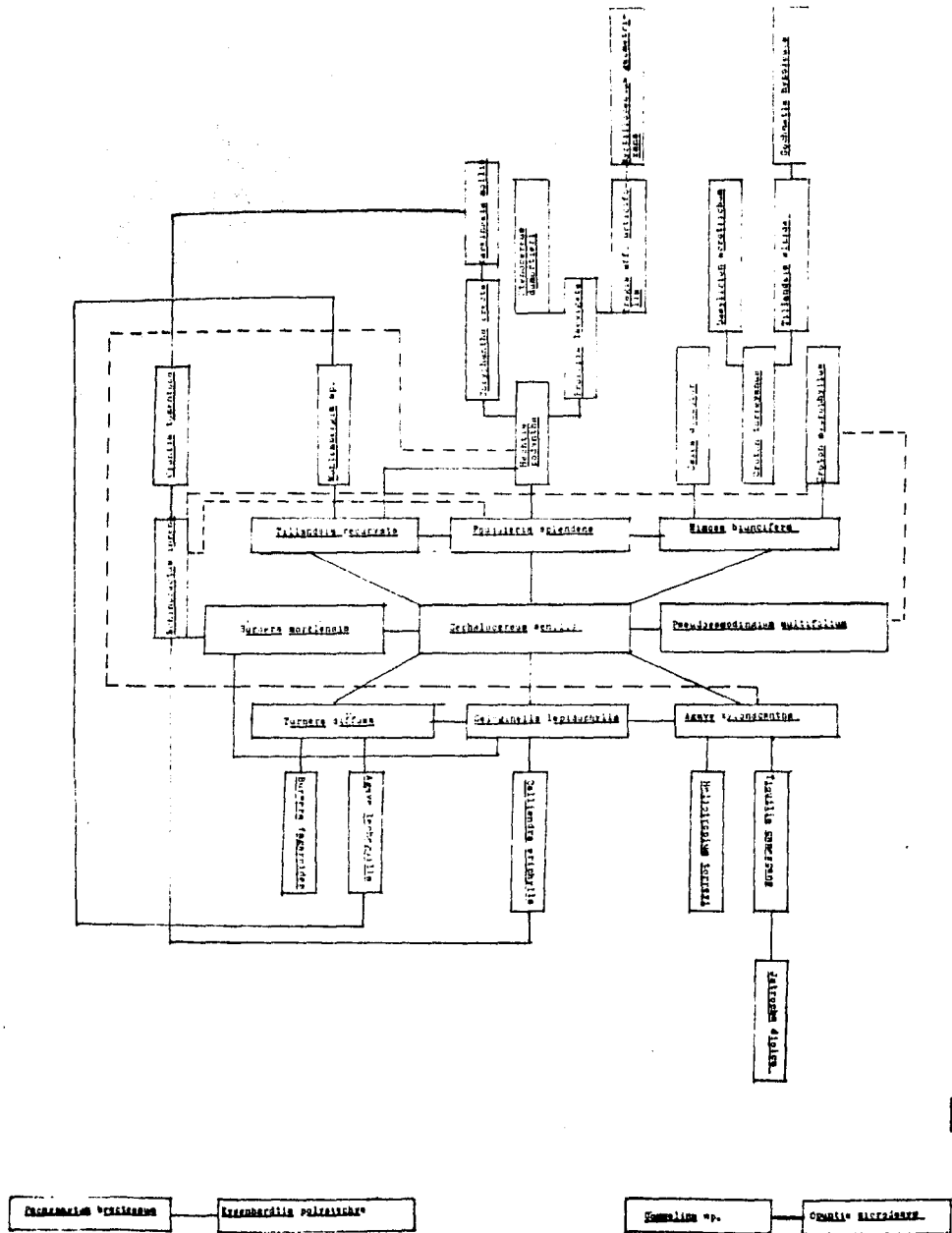
Y una relación negativa con:

<u>Prosopis laevigata</u>	-- (regular)
<u>Coryphantha erecta</u>	-- (regular)
<u>Fragia aff. urticifolia</u>	- (débil)
<u>Stenocereus dumortieri</u>	-- (regular)

De manera similar, las demás especies -- presentan relaciones negativas y positivas entre sí, como se observa en los cuadros 22 y 23.

Table with a grid structure containing various economic indicators and their corresponding values. The table is organized into columns and rows, with some cells containing numerical data and others containing descriptive text. The text is rotated 90 degrees counter-clockwise.

Variable	Unidad	Valor
Producción bruta	Millones de pesos	1000000
Consumo interno	Millones de pesos	800000
Exportaciones	Millones de pesos	200000
Importaciones	Millones de pesos	100000
Salario promedio	Millones de pesos	500000
Consumo de energía	Millones de toneladas	100000
Producción de acero	Millones de toneladas	50000
Consumo de acero	Millones de toneladas	40000
Producción de cemento	Millones de toneladas	30000
Consumo de cemento	Millones de toneladas	25000
Producción de azúcar	Millones de toneladas	15000
Consumo de azúcar	Millones de toneladas	12000
Producción de leche	Millones de toneladas	10000
Consumo de leche	Millones de toneladas	8000
Producción de carne	Millones de toneladas	7000
Consumo de carne	Millones de toneladas	6000
Producción de frutas	Millones de toneladas	5000
Consumo de frutas	Millones de toneladas	4000
Producción de verduras	Millones de toneladas	4000
Consumo de verduras	Millones de toneladas	3000
Producción de granos	Millones de toneladas	3000
Consumo de granos	Millones de toneladas	2500
Producción de aceites	Millones de toneladas	2000
Consumo de aceites	Millones de toneladas	1500
Producción de textiles	Millones de toneladas	1500
Consumo de textiles	Millones de toneladas	1200
Producción de metales	Millones de toneladas	1000
Consumo de metales	Millones de toneladas	800
Producción de plásticos	Millones de toneladas	800
Consumo de plásticos	Millones de toneladas	600
Producción de vidrio	Millones de toneladas	600
Consumo de vidrio	Millones de toneladas	500
Producción de papel	Millones de toneladas	500
Consumo de papel	Millones de toneladas	400
Producción de caucho	Millones de toneladas	400
Consumo de caucho	Millones de toneladas	300
Producción de minerales	Millones de toneladas	300
Consumo de minerales	Millones de toneladas	250
Producción de productos químicos	Millones de toneladas	250
Consumo de productos químicos	Millones de toneladas	200
Producción de fertilizantes	Millones de toneladas	200
Consumo de fertilizantes	Millones de toneladas	150
Producción de pesticidas	Millones de toneladas	150
Consumo de pesticidas	Millones de toneladas	100
Producción de medicamentos	Millones de toneladas	100
Consumo de medicamentos	Millones de toneladas	80
Producción de cosméticos	Millones de toneladas	80
Consumo de cosméticos	Millones de toneladas	60
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	60
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	50
Producción de productos de vidrio	Millones de toneladas	50
Consumo de productos de vidrio	Millones de toneladas	40
Producción de productos de metal	Millones de toneladas	40
Consumo de productos de metal	Millones de toneladas	30
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	30
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	25
Producción de productos de vidrio	Millones de toneladas	25
Consumo de productos de vidrio	Millones de toneladas	20
Producción de productos de metal	Millones de toneladas	20
Consumo de productos de metal	Millones de toneladas	15
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	15
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	12
Producción de productos de vidrio	Millones de toneladas	12
Consumo de productos de vidrio	Millones de toneladas	10
Producción de productos de metal	Millones de toneladas	10
Consumo de productos de metal	Millones de toneladas	8
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	8
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	6
Producción de productos de vidrio	Millones de toneladas	6
Consumo de productos de vidrio	Millones de toneladas	5
Producción de productos de metal	Millones de toneladas	5
Consumo de productos de metal	Millones de toneladas	4
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	4
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	3
Producción de productos de vidrio	Millones de toneladas	3
Consumo de productos de vidrio	Millones de toneladas	2
Producción de productos de metal	Millones de toneladas	2
Consumo de productos de metal	Millones de toneladas	1
Producción de productos de plástico	Millones de toneladas	1
Consumo de productos de plástico	Millones de toneladas	1



6.3.2.- Relación especie-factor de la comunidad -
de Cephalocereus senilis.

De acuerdo a resultados obtenidos por medio del Perfil Ecológico (Godron 1965), - y del Perfil Índice (Gauthier, et.al, 1971), descritos anteriormente, se mencionan algunas especies que responden positivamente a los siguientes factores:

Exposición.

Salvia aff. serpyllifolia, presenta una relación ecológica fuerte con respecto a la orientación N, le siguen Mammillaria mystax, Eysenhardtia polystachya, Polyaster boronoides y Acacia farnesiana con una -
relación ecológica regular; Tillandsia recurvata, Opuntia imbricata, Jatropha dioica, Ferocactus echidne, Gochnatia hypoleuca, Ayenia rotundifolia, Bouvardia erecta y Pachyphytum longifolium, -- con una respuesta muy débil hacia la -- orientación mencionada. (Cuadros 12, 13 y 14).

CUADRO No 12.- RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA EXPOSICION

ESPECIES	N	S	E	W	NE	SW	SE	NW
<u>Aristida</u> sp.	.	+						
<u>Mammillaria mystax</u>	+	.						
<u>Tillandsia recurvata</u>	.		+++					
<u>Opuntia imbricata</u>	.				++			
<u>Eysenhardtia polystachya</u>	+				.			
<u>Polyaster boronoides</u>	+					.		
<u>Pseudococmodinium multifolium</u>	-				-			
<u>Jatropha dioica</u>	.						- - -	
<u>Karwinskia mollis</u>	+						- -	
<u>Muhlenbergia</u> sp.	-						8	
<u>Ferocactus echidne</u>	.							.
<u>Salvia</u> aff. <u>serpyllifolia</u>	+++							
<u>Acacia farnesiana</u>	+							
<u>Gochnatia hypoleuca</u>	.							
<u>Ayenia rotundifolia</u>	.							
<u>Tillandsia recurvata</u>	.							
<u>Bouvardia erecta</u>	.							
<u>Pachyphytum longifolium</u>	.							
<u>Cephalocereus senilis</u>		+	.				.	
<u>Agave striata</u>	+	.						
<u>Celtis pallida</u>	+	.						

CUADRO No. 13 RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA ESTOSICION

ESPECIES	N	S	E	W	NE	SW	SE	NW
<u>Calliandra eriophylla</u>	.			.				
<u>Coryphantha erecta</u>	.			.				
<u>Echinocactus incens</u>	-					+++		
<u>Loeselia coerulea</u>	.						-	
<u>Opuntia lindheimeri</u>	.							-
<u>Zexmenia lantanifolia</u>	.							
<u>Fouquieria splendens</u>	.							
<u>Bursera fagaroides</u>	.							
<u>Bursera morelensis</u>	.							
<u>Krameria cytisioides</u>	.							
<u>Harpalyce arborecens</u>	.							
<u>Tiquilia canescens</u>	.							
<u>Coryphantha cornifera</u>	.							
<u>Mammillaria parkinsonii</u>	.							
<u>Tillandsia schiedeana</u>	.							
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>		.				.		
<u>Dolichothele longimamma</u>		-	-				-	-
<u>Mimosa biuncifera</u>	.						-	
<u>Heliotropium torreyi</u>	.							-
<u>Opuntia microdasys</u>	.							.
<u>Agave lecheguilla</u>	.							-
<u>Cardiospermum halicacabum</u>	.							-

CUADRO No. 14. RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA EXPOSICION

ESPECIES	N	S	E	W	NE	SW	SE	NW
<u>Pachyphytum bracteosum</u>			.					
<u>Opuntia tomentosa</u>			.					
<u>Lantana camara</u>				-		.		
<u>Dalea lutea</u>				.		.		
<u>Neopringlea integrifolia</u>				-	-		-	-
<u>Selaginella lepidophylla</u>			.					.
<u>Agave xylonacantha</u>			.					-
<u>Yucca filifera</u>			.					.
<u>Prosopis laevigata</u>			.					
<u>Hibiscus cardiophyllus</u>			.					
<u>Turnera diffusa</u>				-	-			
<u>Acacia berlandieri</u>					.			.
<u>Mammillaria geminispinia</u>					.			
<u>Hechtia podantha</u>						+	-	
<u>Stenocereus dumortieri</u>						+	-	
<u>Opuntia pubescens</u>						.		
<u>Croton torreyanus</u>						-		

Pendiente.

De acuerdo a resultados obtenidos con respecto a éste factor, la mayoría de las especies que forman los grupos ecológicos, responden débilmente a los diferentes rangos, indicando que la pendiente no es un factor muy determinante en el desarrollo de las mismas, salvo en algunos casos como; Pseudoesmodium multifolium, Jelaginella lepidophylla, Tillandsia albida, Agave striata, que responden regularmente a ciertas pendientes y Cephalocereus senilis que como ya se mencionó, se adapta mejor a rangos de 41-60%. (cuadros 15, 16 y 17).

Altura.

63

Con éste factor, sucede algo similar que con el anterior, pues las especies presentan una relación ecológica muy débil, con excepciones como Karwinskia mollis, con relación ecológica positiva muy fuerte hacia altitudes de 1200-1300; Dalea lutea en alturas de 1300-1400 y Cephalocereus senilis con una relación ecológica positiva muy fuerte hacia rangos altitudinales de 1300 a 1400 m.s.n.m. (cuadros 18, 19 y 20).

Se puede decir, que el factor que presenta más influencia en el desarrollo de algunas especies de la comunidad de Cephalocereus senilis, es la exposición.

CUADRO No. 15.- RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA PENDIENTE

ESPECIE	30-40	41-50	51-60	61-70	71-80
<u>Ferocactus echidne</u>	.	.			
<u>Jatropha dioica</u>	.	.			
<u>Mammillaria geminispinia</u>	.		.		
<u>Calcea discolor</u>	.				.
<u>Zexmenia lantanifolia</u>	.				.
<u>Tillandsia uchiedana</u>	.				.
<u>Prosopis laevigata</u>	.				-
<u>Coryphantha erecta</u>	-				
<u>Opuntia imbricata</u>	.				
<u>Turnera diffusa</u>	.				
<u>Stenocercus dumortieri</u>	.				
<u>Krameria cytisoides</u>	.				
<u>Coryphantha cornifera</u>	-				
<u>Harpalyce arborecens</u>	.				
<u>Echinocactus inzens</u>	.				
<u>Cephalocereus senilis</u>		.	.	.	
<u>Opuntia tomentosa</u>		.	.		
<u>Agave xylonacantha</u>		-	.		
<u>Selaginella lepidophylla</u>		.		+	
<u>Neopringlea integrifolia</u>		- -		- -	
<u>Dolichothele longimamma</u>		.		-	

CUADRO N o.16- RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA PENDIENTE

ESPECIES	30-40	41-50	51-60	61-70	71-80
<u>Ayenia rotundifolia</u>		•		•	
<u>Dalea lutea</u>		•			
<u>Mimosa biuncifera</u>		- - -			•
<u>Eysenhardtia polystachya</u>		- -			-
<u>Acacia berlandieri</u>		-			-
<u>Lippia graveolens</u>		•			
<u>Bursera fagaroides</u>		•			
<u>Tillandsia recurvata</u>		•			
<u>Karwinskia mollis</u>		•			
<u>Pseudoesmodincium multifolium</u>		+			
<u>Tiquilia canescens</u>		•			
<u>Polyster boronoides</u>		•			
<u>Salvia aff. serpyllifolia</u>		•			
<u>Heliotropium torreyi</u>			- - -	- - -	
<u>Opuntia microdasys</u>			•	•	
<u>Bursera morelensis</u>			•		
<u>Cardiospermum halicacabum</u>			•		•
<u>Lantana camara</u>			•		•
<u>Celtis pallida</u>			•		
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>			•		
<u>Opuntia lindheimeri</u>			•		

CUADRO No. 17.- RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA PENDIENTE

E S P E C I E S	30-40	41-50	51-60	61-70	71-80
<u>Yucca filifera</u>			•		
<u>Pachyphytum bracteosum</u>			•		
<u>Hibiscus cardiophyllus</u>			•		
<u>Mammillaria mystax</u>			•		
<u>Hechtia podantha</u>			•		
<u>Fouquieria splendens</u>			-		
<u>Mammillaria parkinsonii</u>				•	
<u>Tillandsia albida</u>				•	
<u>Calliandra eriophylla</u>				+	
<u>Agave striata</u>				+	
<u>Opuntia pubescens</u>					•
<u>Bouvardia erecta</u>					•
<u>Pachyphytum longifolium</u>					•
<u>Croton torreyanus</u>					•
<u>Aristida sp.</u>					•
<u>Gochnatis hypoleuca</u>					•
<u>Muhlenbergia sp.</u>					•
<u>Agave lecheguilla</u>					•
<u>Loeselia coerulea</u>					•

CUADRO No. 18.- RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA ALTITUD

E S P E C I E S	1200-1300	1301-1400	1401-1500	1501-1600
<u>Cephalocereus senilis</u>	-	+++		
<u>Aristida sp.</u>	.	.		
<u>Hechtia podantha</u>	.	.		
<u>Selaginella lepidophylla</u>	.	.		
<u>Agave lecheguilla</u>	.	.		
<u>Zexmenia lantanifolia</u>	-	- - -		
<u>Tillandsia recurvata</u>	.	.		
<u>Celtis pallida</u>	.	.		
<u>Cardiospermum halicacabum</u>	.	- -		
<u>Bouvardia erecta</u>	-	-		
<u>Pachyphytum longifolium</u>	-	-		
<u>Turnera diffusa</u>	-	-		
<u>Croton torreyanus</u>	.	-		
<u>Dalea lutea</u>	-	+++		
<u>Bursera fagaroides</u>	.	.		
<u>Karwinskia mollis</u>	+++			
<u>Calliandra eriophylla</u>	.			
<u>Lantana camara</u>	.			
<u>Tillandsia schiedeana</u>	.			
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>		.	.	
<u>Prosopis laevigata</u>		.	.	
<u>Bursera morelensis</u>		.		
<u>Vinosa biuncifera</u>		.		

ESPECIES	1200-1300	1301-1400	1401-1500	1501-1600
<u>Lippia graveolens</u>		.		
<u>Echinocactus ingens</u>		.		
<u>Acacia berlandieri</u>		.		
<u>Jatropha dioica</u>		.		
<u>Mammillaria geminispina</u>		- - -		
<u>Heliotropium torreyi</u>		.		
<u>Tillandsia albida</u>		.		
<u>Avena rotundifolia</u>		.		
<u>Coryphantha erecta</u>		.		
<u>Ferocactus echidne</u>		.		
<u>Opuntia linckheimeri</u>		.		
<u>Calea discolor</u>		.		
<u>Yucca filifera</u>		.		
<u>Opuntia imbricata</u>		.		
<u>Pachyphytum bracteosum</u>		.		
<u>Opuntia microcarys</u>		.		
<u>Agave xylonacantha</u>		.		
<u>Hibiscus cardiophyllus</u>		.		
<u>Gochnatia hypoleuca</u>		.		
<u>Pseudocnemosidium multifolium</u>		.		
<u>Opuntia tomentosa</u>		.		
<u>Mammillaria mystax</u>		.		
<u>Loeselia coerulescens</u>		.		

CUADRO No. 20. RELACION DE LAS ESPECIES
CON LA ALTITUD

ESPECIES	1200+1300	1301-1400	1401-1500	1501-1600
<u>Tiquilia canescens</u>		.		
<u>Coryphantha cornifera</u>		.		
<u>Polyaster boronoides</u>		.		
<u>Salvia aff. serpyllifolia</u>		.		
<u>Acacia farnesiana</u>		.		
<u>Stenococcus deumortieri</u>		.		
<u>Nepringlea integriifolia</u>			.	.
<u>Agave striata</u>			.	
<u>Fouquieria splendens</u>			.	
<u>Harpalyce arborescens</u>			.	
<u>Mammillaria parkinsonii</u>			.	
<u>Eysenhardtia polystachya</u>			.	
<u>Krameria cytisoides</u>			.	
<u>Opuntia pubescens</u>				.
<u>Muhlenbergia sp.</u>				.
<u>Dolichothele longimanma</u>				.

Especies	Meses del año											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Estrato subarbusitivo												
<u>Hechtia podantha</u>	+									+	+	
<u>Ayenia microphylla</u>	-									+	-	
<u>Agave xylonacantha</u>	-									+	-	
<u>Turnera diffusa</u>	+									-	-	
<u>Cnidoscolus sp.</u>	-									-	-	
<u>Krameria cytisoides</u>	-									+	+	
<u>Calea discolor</u>	+									+	+	
<u>Calliandra eriophylla</u>	+									-	+	
<u>Jatropha dioica</u>	+									+	+	
Estrato arborescente y arbustivo.												
<u>Cephalocereus senilis</u>	+									+	+	
<u>Harpalyce arborescens</u>	-									+	+	
<u>Bursera morelensis</u>	-									+	-	
<u>Bursera fagaroides</u>	+									+	+	
<u>Fouquieria splendens</u>	-									+	+	
<u>Pseudoesmodium multifolium</u>	-									+	-	
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>	+									+	+	
<u>Acacia berlandieri</u>	+									-	-	
<u>Mimosa biuncifera</u>	+									-	+	
<u>Prosopis laevigata</u>	+									+	+	
<u>Celtis pallida</u>	+									+	+	

6.5.- Comunidades vegetales colindantes.

Las comunidades vegetales que limitan con el Cardonal de Cephalocereus senilis son: El Cardonal de Myrtillocactus geometrizans en la parte altitudinal media, aproximadamente 1300m., en una ladera orientada al este de Jihuico; -- entre los componentes de ésta vegetación se encuentran: Acacia berlandieri, Celtis pallida, Neopringlea integrifolia, Cardiospermum halicabum y Prosopis laevigata, en donde se observó perturbación ocasionada por el ganado caprino.

Al SW del Rincón de Coalquizque, la comunidad de Cephalocereus senilis se presenta en las partes altas de los cerros, colindando en la parte inferior con el Matorral Espinoso de Prosopis laevigata.

66

Cerca de Mihuatlán, en una ladera orientada al SE, se encontró una comunidad de Cephalocereus senilis con buena distribución, aproximadamente a 1340 m., colindando con un Cardonal de Myrtillocactus geometrizans con Prosopis laevigata, al pie del cerro.

En un sitio localizado al SE de Xilotla a unos 1270 m., al pie del cerro, se localizó una comunidad de Cephalocereus senilis, colindando -

con el Cardonal compuesto por Myrtillocactus geometrizans y Stenocereus domortieri con Hechtia pedantha y Prosopis laevigata, como especies dominantes.

Al sur de Jihuico, sitio con bastante perturbación debido al ganado caprino, se observó una comunidad de Cephalocereus senilis en la parte superior de la ladera, en tanto que en la parte media de la misma, se encontró una vegetación compuesta por algunos elementos de la Selva Baja Caducifolia constituidos por: Bursera morelensis y Pseudoesmodium multifolium, además de un Cardonal de Myrtillocactus geometrizans con Agave striata, Agave xylonacantha y Agave lecheguilla.

67

En una ladera orientada al W, cerca de La Paila, se localizó a Cephalocereus senilis en la parte media y superior, colindando en la parte inferior de la misma, con una comunidad de Bursera morelensis con Acacia berlandieri, Mimosa biuncifera y Echinocactus ingens.

Cerca de San Pedro, se presentó una comunidad de Cephalocereus senilis en una ladera con exposición W, colindando en la parte media de la misma, con matorrales crastrosulifolio espinosos representados por Agave striata, Agave xylonacantha y Hechtia po-

dantha. Al SW de Venados, se observó una comunidad de Cephalocereus senilis en el límite superior del cerro, colindando con un Cardonal integrado por Myrtillocactus geometrizans y Stenocereus dumortieri con Bursera morelensis, Hechtia podantha y Eysenhardtia polystachya.

7.- Algunos datos cuantitativos y estimativos de la comunidad de Cephalocereus senilis.

Según resultados de datos cuantitativos y estimativos, Cephalocereus senilis presentó una densidad promedio de 15.4 individuos por cada 1000 m², lo que corresponde a 154 individuos por Ha. y una cobertura media de 100 m² por Ha., lo que equivale a un porcentaje bajo de cobertura.

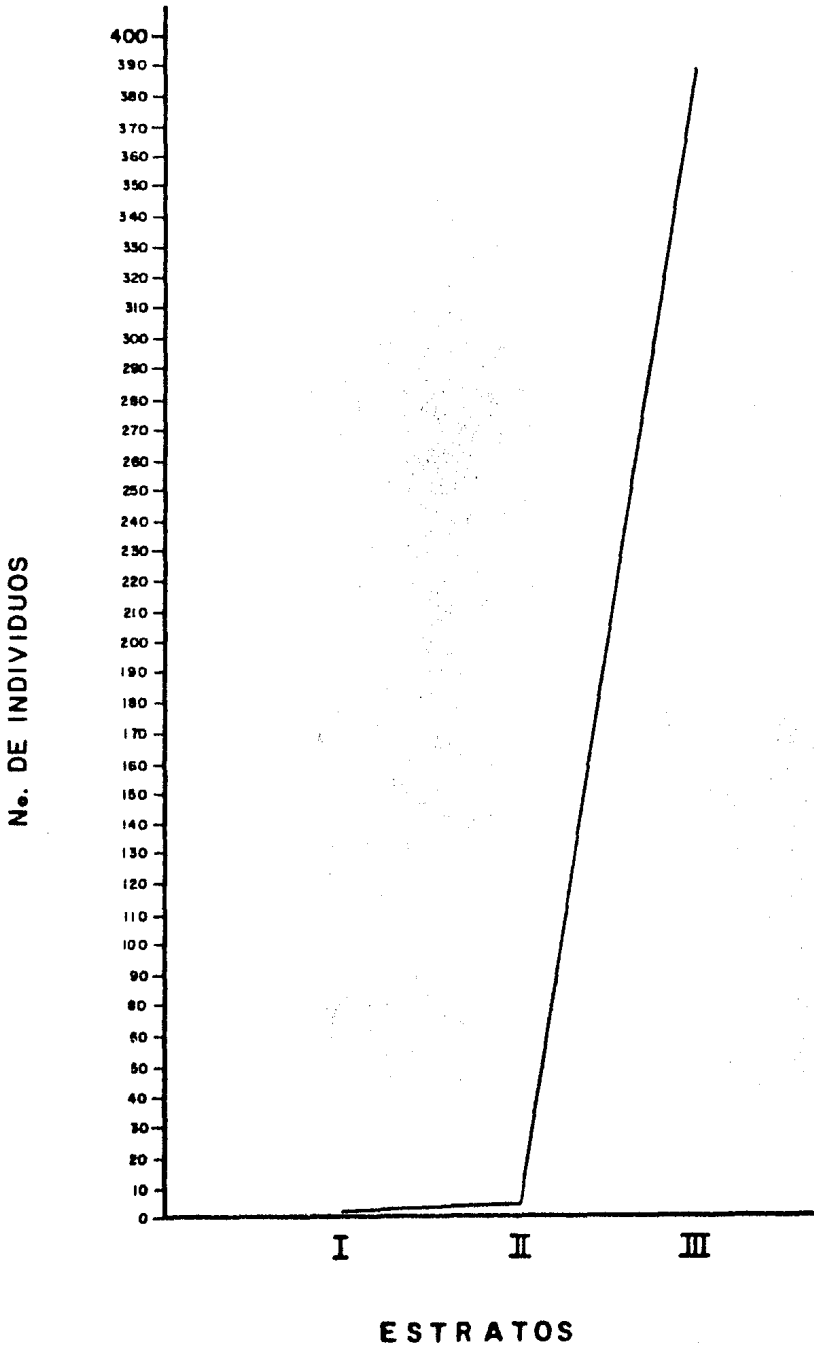
De acuerdo a los valores de importancia presentados en orden decreciente (cuadros 24 al 30), las especies más importantes ecológicamente, -- son: Estrato I, Myrtillocactus geometrizans, -- Bursera morelensis y Cephalocereus senilis, en el estrato II, Hechtia podantha, Turnera diffusa, Agave xylonacantha y Agave striata, para el estrato III, Selaginella lepidophylla y Mammillaria geminispina.

69

Con las observaciones realizadas en el campo y los valores obtenidos, puede decirse que Cephalocereus senilis es una especie con amplia distribución en la Barranca de Metztitlán, especialmente en lo que se refiere a individuos adultos, pues como se observa en la curva de regeneración (Gráfica No. 7) la mayor parte de los individuos se encuentran en el estrato superior, siendo muy escasos en las etapas juveniles.

Gràfica 7

Curva de regeneración de Cephalocereus senilis



CUADRO 24

 DATOS CUANTITATIVOS Y APRECIATIVOS
 DE LA COMUNIDAD DE Cephalocereus senilis

E S P E C I E S	PUNTOS DE OCURRENCIA	No. DE INDIVIDUOS+	AREA TOTAL	FRECUENCIA	DENSIDAD	DOMINANCIA	INDICE DE
			M2, (Estimado)	RELATIVA (F%)	RELATIVA (D%)	RELATIVA (Dr%)	IMPORTANCIA F+D+Dr
Estrato III							
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>	22	708	400.0	7.14	13.24	27.29	47.67
<u>Bursera morelensis</u>	22	608	400.0	7.14	11.37	12.48	30.99
<u>Cephalocereus senilis</u>	25	386	250.0	8.11	7.22	8.69	24.02
<u>Calliandra eriophylla</u>	9	294	113.5	2.92	5.49	8.36	16.77
<u>Bursera fagaroides</u>	14	247	82.5	4.54	4.62	6.07	15.23
<u>Jardiospermum halicacabum</u>	12	305	53.5	3.89	5.70	3.94	13.53
<u>Pronopis laevigata</u>	14	238	54.0	4.54	4.45	3.97	12.96
<u>Eysenhardtia polystachya</u>	10	107	52.5	3.24	2.00	3.86	12.34
<u>Pseudoacmodinium multifolium</u>	17	207	43.5	5.19	3.87	3.20	12.26
<u>Fouquieria splendens</u>	19	173	35.5	6.16	3.23	2.61	12.00
<u>Acacia berlandieri</u>	13	208	28.0	4.22	3.89	2.06	10.17
<u>Mimosa biuncifera</u>	11	157	34.0	3.57	2.93	2.50	9.00
<u>Karwinskia mollis</u>	14	209	5.0	4.54	3.90	0.36	8.80
<u>Bouyardia erecta</u>	14	82	31.5	4.54	1.53	2.32	8.39
<u>Croton torreyanus</u>	8	241	17.5	2.59	4.50	1.28	8.37
<u>Celtis pallida</u>	10	153	18.0	3.24	2.86	1.32	7.42
<u>Neopringlea integrifolia</u>	10	87	14.5	3.24	1.62	1.06	5.92
<u>Croton aff. microphyllus</u>	7	96	20.0	2.27	1.79	1.47	5.53
<u>Polyaster boreoides</u>	5	64	8.5	1.62	1.19	0.62	3.43
<u>Acacia farnesiana</u>	5	36	5.5	1.62	0.67	0.40	2.69
<u>Dalea lutea</u>	5	23	3.5	1.62	0.43	0.25	2.30
<u>Opuntia imbricata</u>	3	32	3.5	0.97	0.59	0.25	1.81

CUADRO No. 25

ESPECIES	PUNTOS DE OCURRENCIA	No. DE INDIVIDUOS	AREA TOTAL M2.	FRECUENCIA RELATIVA (F%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr%)	INDICE DE IMPORTANCIA P+D+Dr.
<u>Opuntia imbricata</u>	3	6	9.5	0.97	0.11	0.69	1.77
<u>Yucca filifera</u>	3	32	2.5	0.97	0.59	0.18	1.74
<u>Colubrina ehrenbergii</u>	1	2	17.5	0.32	0.03	1.28	1.63
<u>Cochlosia hypoleuca</u>	2	4	4.0	0.64	0.07	0.29	1.00
<u>Hemalyce arborescens</u>	2	4	1.0	0.64	0.07	0.07	0.78
<u>Opuntia streptosantha</u>	2	4	0.5	0.64	0.07	0.03	0.74
<u>Fraxinus grexii</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Hauya elegans</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Senna wislizenii</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Opuntia santabrianensis</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Condalia globosa</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Tecoma stans</u>	1	2	1.0	0.32	0.03	0.07	0.42
<u>Montanoa xanthiifolia</u>	1	2	0.5	0.32	0.03	0.03	0.38
<u>Vallesia glabra</u>	1	2	0.5	0.32	0.03	0.03	0.38
<u>Neoburbaumia polylopha</u>	1	2	0.5	0.32	0.03	0.03	0.38
T O T A L	308	5346	1357.5	97.59	99.80	98.44	298.5

+ El dato de No. de Individuos para Cephalocereus senilis, está en función de 1000 m², y para el resto de las especies está en base a 100 m².

ESPECIES	PUNTOS DE OCURRENCIA	No. DE INDIVIDUOS	AREA TOTAL M ² .	FRECUENCIA RELATIVA (F%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr%)	INDICE DE IMPORTANCIA F+D+Dr.
Retrato II							
<u>Hechtia nodantha</u>	29	1954	310	14.14	39.33	35.83	89.30
<u>Turnera diffusa</u>	25	698	114.5	12.19	17.46	13.17	42.82
<u>Agave xylonacantha</u>	24	392	86.5	11.70	9.80	9.94	31.44
<u>Agave striata</u>	11	206	88.5	5.36	5.15	10.23	20.74
<u>Cnidoscolus sp.</u>	7	4	53.0	3.41	0.10	6.12	9.63
<u>Jatropha dioica</u>	8	164	8.5	3.90	4.10	0.98	8.98
<u>Sida sp.</u>	12	50	7.0	5.85	1.25	0.80	7.9
<u>Agave albicans</u>	6	94	20.0	2.92	2.35	2.31	7.58
<u>Aloxis sp.</u>	4	96	19.0	1.95	2.40	2.19	6.54
<u>Opuntia lindheimeri</u>	7	68	7.0	3.41	1.70	0.80	5.91
<u>Lantana camara</u>	5	77	8.0	2.43	1.92	0.92	5.27
<u>Lippia graveolens</u>	5	79	6.0	2.43	1.97	0.69	5.09
<u>Calce discolor</u>	5	62	6.0	2.43	1.55	0.69	4.67
<u>Opuntia pubescens</u>	4	8	20.0	1.95	0.20	2.31	4.46
<u>Hibiscus cardiophyllus</u>	3	62	6.5	1.46	1.55	0.75	3.76
<u>Linum scaberrimum</u>	4	36	2.0	1.95	0.90	0.23	3.08
<u>Senecio sp.</u>	4	8	2.0	1.95	0.20	0.23	2.38
<u>Dasyllirion acrotrichum</u>	3	6	2.0	1.46	0.15	0.23	1.84
<u>Tragia aff. urticifolia</u>	2	17	1.5	0.97	0.42	0.17	1.54
<u>Gaya minutiflora</u>	2	4	4.0	0.97	0.10	0.46	1.53
<u>Eupatorium carinatum</u>	1	15	3.0	0.48	0.37	0.34	1.19
<u>Galinsoga sp.</u>	2	4	1.0	0.97	1.10	0.11	1.18

ESPECIES	PUNTOS DE OCURRENCIA	No. DE INDIVIDUOS	AREA TOTAL M2.	FRECUENCIA RELATIVA (F%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr.%)	INDICE DE IMPORTANCIA F+D+Dr.
<u>Ditaxis</u> sp.	2	4	1.0	0.97	0.10	0.11	1.18
<u>Ephedra</u> sp.	2	4	1.0	0.97	0.10	0.11	1.18
<u>Stachytarpheta acuminata</u>	1	15	1.0	0.48	0.37	0.11	0.96
<u>Brickellia veronicaefolia</u>	1	15	1.0	0.48	0.37	0.11	0.96
<u>Iresine cassiniaeformis</u>	1	2	1.0	0.48	0.05	0.11	0.64
<u>Ruellia</u> sp.	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
<u>Pterostemon</u> sp.	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
<u>Calochortus exilis</u>	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
<u>Polanisia dodecandra</u>	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
<u>Kalstroemia</u> sp.	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
<u>Kuella</u> aff. <u>hirsuta glandulosa</u>	1	2	0.5	0.48	0.05	0.05	0.58
TOTAL	205	3996	865	99.80	99.91	99.78	299.39

ESPECIES	FUNCS DE OCURRENCIA	No. DE INDI- VIDUOS	AREA TOTAL M ² .	FRECUENCIA RELATIVA (P%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr%)	INDICE DE IMPORTANCIA P+D+Dr.
Estrato 1							
<u>Selaginella lepidophylla</u>	23	2049	756	12.61	33.18	50.72	96.51
<u>Mammillaria garinispina</u>	12	1165	218.5	8.87	15.86	14.65	42.38
<u>Tillandsia recurvata</u>	8	492	77.0	3.73	8.08	5.16	16.97
<u>Dolichothele longicauma</u>	11	406	62.5	5.14	6.57	4.19	15.90
<u>Bouteloua curtipendula</u>	2	200	83.0	0.93	3.23	5.56	9.72
<u>Zinnia lantanifolia</u>	10	186	29.0	4.67	3.01	1.94	9.62
<u>Aristida</u> sp.	8	195	40.0	3.73	3.15	2.68	9.56
<u>Tillandsia schiedeana</u>	8	300	6.0	3.73	4.85	5.40	8.98
<u>Coryphantha erecta</u>	9	44	31.5	4.70	0.71	2.11	7.02
<u>Heliotropium torreyi</u>	10	61	9.5	4.67	0.98	0.63	6.28
<u>Mammillaria elongata</u>	3	192	6.0	1.40	3.10	0.40	4.90
<u>Mammillaria mystax</u>	5	94	15.5	2.33	1.52	1.03	4.88
<u>Mammillaria parkinsonii</u>	4	106	12.0	1.86	1.71	0.80	4.37
<u>Mammillaria gracilis</u>	5	94	5.5	2.33	1.52	0.36	4.21
<u>Coryphantha cornifera</u>	4	75	11.5	1.86	1.21	0.77	3.84
<u>Mammillaria inermis</u> fr. <u>voluc-</u> <u>gata</u>	4	47	4.0	1.86	0.76	0.26	2.88
<u>Tillandsia albidia</u>	3	54	9.0	1.40	0.87	0.60	2.87
<u>Muhlenbergia</u> sp.	2	4	25.0	0.93	0.06	1.67	2.66
<u>Tiquilia canescens</u>	5	19	2.0	0.23	0.16	0.13	2.62
<u>Echeverria coccinea</u>	4	8	4.0	1.86	0.12	0.26	2.24
<u>Caricowrightia glandulosa</u>	1	2	1.5	1.86	0.12	0.23	2.21

ESPECIES	PUNTOS DE OCURRENCIA	No. DE INDIVIDUOS	AREA TOTAL M ² .	FRECUENCIA RELATIVA (F%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr%)	INDICE DE IMPORTANCIA P+D+DR.
<u>Notholaena copelandii</u>	3	34	1.5	1.40	0.55	0.10	2.05
<u>Echeveria sánchez mejorada</u>	3	19	3.0	1.40	0.30	0.20	1.90
<u>Pachyphytum bracteatum</u>	3	19	2.0	1.40	0.30	0.13	1.83
<u>Mammillaria wrightii</u>	3	19	1.0	1.40	0.30	0.06	1.76
<u>Loeselia coerules</u>	3	6	1.5	1.40	0.09	0.10	1.59
<u>Mammillaria obconella</u> var. <u>galleata</u>	1	50	3.0	0.46	0.80	0.20	1.46
<u>Ferocactus</u> aff. <u>histrrix</u>	2	17	3.0	0.93	0.27	0.20	1.40
<u>Cheilanthes</u> sp.	2	17	1.5	0.93	0.27	0.10	1.30
<u>Cynanchum kunthii</u>	2	4	4.0	0.93	0.06	0.26	1.25
<u>Echeveria glaucens</u>	2	4	3.0	0.93	0.06	0.20	1.19
<u>Pilea microphylla</u>	2	4	2.5	0.93	0.06	0.16	1.15
<u>Polypodium thysanolepis</u>	2	4	2.0	0.93	0.06	0.13	1.12
<u>Coryphantha glabra</u>	2	4	2.0	0.93	0.06	0.13	1.12
<u>Brassica campestris</u>	2	4	2.0	0.93	0.06	0.13	1.12
<u>Asplenium</u> sp.	2	4	1.5	0.93	0.06	0.10	1.09
<u>Cornelia</u> sp.	2	2	1.5	0.93	0.03	0.10	1.06
<u>Ferocactus histrrix</u> fa. <u>variegata</u>	2	2	18.5	0.46	0.03	0.57	1.06
<u>Astragalus ornatum</u>	2	4	1.0	0.93	0.06	0.06	1.05
<u>Lepidium</u> sp.	2	4	1.0	0.93	0.06	0.06	1.05
<u>Draba</u> sp.	2	4	1.0	0.93	0.06	0.06	1.05
<u>Euphorbia villifera</u>	2	4	1.0	0.93	0.06	0.06	1.05
<u>Trixis</u> sp.	1	15	3.0	0.46	0.24	0.06	0.76
<u>Zaluzania robinsonii</u>	1	15	0.5	0.46	0.24	0.03	0.73

CUADRO 30

ESPECIES	PUNTOS DE OCURENCIA	No. DE INDIVIDUOS	AREA TOTAL M2.	FRECUENCIA RELATIVA (F%)	DENSIDAD RELATIVA (D%)	DOMINANCIA RELATIVA (Dr%)	INDICE DE IMPORTANCIA F+D+Dr.
<u>Sanvitalia procumbens</u>	1	2	1.5	0.46	0.03	0.10	0.59
<u>Gonolobus sp.</u>	1	2	1.0	0.46	0.03	0.06	0.55
<u>Tournefortia volubilis</u>	1	2	1.0	0.46	0.03	0.06	0.55
<u>Tournefortia aff. volubilis</u>	1	2	1.0	0.46	0.03	0.06	0.55
<u>Asclepias curassavica</u>	1	2	1.0	0.46	0.03	0.06	0.55
<u>Ferocactus histrix</u>	1	15	3.0	0.46	0.24	0.20	0.90
<u>Pachyphytum bracteatum</u>	1	15	3.0	0.46	0.24	0.20	0.90
T O T A L	214	6175	1490.5	99.7	99.8	99.64	297.72

V.- DISCUSION.

Se sabe que existen ciertos factores que se conjugan para propiciar un ambiente adecuado para el establecimiento de Cephalocereus senilis, en la región estudiada, tales como pendientes fuertes, alturas mayores de 1300 m., exposiciones -- con respecto a la orientación de la barranca, -- sur, este y sureste, suelos delgados de origen sedimentario con poco contenido de materia orgánica, alcalinos, no obstante tales factores no darían una respuesta satisfactoria como para explicar su endemismo, por lo que se supone que es una especie relicto, que en tiempos remotos tuvo un área continua de amplia distribución, y que por el efecto de algunos factores, quedó restringida a ciertas regiones.

70

Cephalocereus senilis, es una especie que se encuentra asociada con Myrtillocactus geometrizans y Bursera morelensis, pero raramente se le observa en asociación con Stenocereus dumortieri, ésta respuesta tal vez se encuentre en el tipo de sustrato geológico, ya que generalmente las comunidades de Stenocereus dumortieri, se desarrollan sobre roca de origen ígneo (basalto).

Actualmente, ésta especie se encuentra relativamente abundante, en sitios de difícil acceso con ejemplares de diversos tamaños, incluyendo a los pequeños, no sucede lo mismo en sitios en donde-

existe perturbación, tal hecho se demuestra en la curva de regeneración, en la cuál, la mayor parte de los individuos son adultos y pocos son los individuos jóvenes.

A la misma conclusión llegaron Corona-Yáñez (1983) quienes realizaron un estudio poblacional para de terminar la regeneración de Cephalocereus senilis y su grado de extinción, concluyendo que tal especie, cae dentro de la categoría de especies vulnerables.

De acuerdo con el trabajo de los autores mencionados en párrafos anteriores, en las áreas menos -- perturbadas la regeneración es mayor que en las -- perturbadas, por lo cuál puede deducirse, que la sobrecolecta de individuos pequeños así como, -- las alteraciones de su hábitat, han propiciado -- la escasa regeneración de la especie, fundamen--- talmente en áreas donde la perturbación es mayor.

Por otra parte, tomando en cuenta la distribución y la densidad de Cephalocereus senilis, no se le puede considerar como especie en peligro de extinción de acuerdo con los criterios establecidos -- por la U.I.C.N., pero se le puede considerar dentro de la categoría de especies vulnerables, to--- mando en cuenta los aspectos ya discutidos.

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- Conclusiones.

1.1.- Cephalocereus senilis, se distribuye en la Cuenca Alta del Río Qutzalapa, en las barrancas formadas por los ríos Almolón, Tolantongo, Amajac y Metztitlán, en Venados en las laderas orientadas al norte y hacia el noreste en las barrancas de los ríos Santiago y Sta. María, en el límite con el Estado de Puebla.

1.2.- En la Barranca de Metztitlán, se encuentra con mayor densidad en altitudes que van de 1300-1400 m.s.n.m., lo que indica una relación ecológica favorable para el desarrollo de la especie con respecto a ésta altura.

1.3.- Cephalocereus senilis, se presenta en casi todas las exposiciones, existiendo mayor abundancia en las orientaciones sur, este y sureste, con respecto a la orientación general de la barranca. Y en pendientes fuertes comprendidas entre 41-70%.

1.4.- De los dos tipos de clima predominantes en la Barranca de Metztitlán, --

Cephalocereus senilis, se encuentra con mayor abundancia en el que corresponde al ESo-hw^o(w)(i^o)g., que en el ESlhw^o(w)(e)g., los rangos de temperatura son de 16°C. a 22.4°C, y la precipitación total anual de 458.5 mm., según datos, su época de floración se inicia con la época de lluvias de mayo-julio.

1.5.- Se desarrolla sobre suelos poco profundos de origen sedimentario (calizas y lutitas), de coloración clara y textura predominante ---- Franco-Arcilloca-Limosa, con un pH alcalino que oscila entre 8.7-8.0, el porcentaje de materia orgánica tiene valores de 0.25-3.58% el contenido de nitrógeno es de 0.763-0.023%, el fósforo presenta rangos de 4.0-10.0 p.p.m. y el potasio varía de 62.5-625 p.p.m.

73

1.6.- Entre los factores que afectan la comunidad de Cephalocereus senilis, se presentan los ocasionados por las actividades humanas, como la sobrecolecta de la especie con fines comerciales, en cuanto a la utilización que se le da en la localidad, es exclusivamente la de fabricar adornos para las fiestas regionales, Por otra parte, existe la destrucción por los mismos habitantes quienes que man o derriban los individuos sin otro uso que el de abrir caminos o brechas entre los cerros. Otro factor de disturbio, es el pas-

toros de ganado caprino, muy frecuente en la zona, ocasionando daños en la vegetación y hábitat de Cephalocereus senilis, ya sea alimentándose ó erosionando el terreno.

1.7.- Las afinidades florísticas entre la vegetación de la Barranca de Metztlán y la vegetación de la Barranca de Tolantongo, presenta poca similitud en cuanto a géneros y especies, lo que posiblemente se deba a diferencias ecológicas ó a un largo aislamiento.

1.8.- La composición florística de la comunidad de Cephalocereus senilis así como de las comunidades colindantes, varía de sitio a sitio en cuanto a presencia y abundancia, la frecuencia de las especies reportadas en los 50 sitios fué la siguiente: las constantes; Hechtia podantha y Selaginella lepidophylla, en más de la mitad de los sitios con una frecuencia del 58%; Cephalocereus senilis que en los 25 sitios muestreados presenta una frecuencia del 100%, en el total del muestreo tiene una frecuencia del 50%, al igual que Turnera diffusa y Agave xylonacantha, de 25-49% se presenta en 10 especies y 129 con menos del 25% de frecuencia. El grado de repartición y vigor en la mayor parte de las especies fué regular y normal, incluyendo a Cephalocereus senilis

1.9.- La comunidad de Cephalocereus senilis, presenta la siguiente estructura y cobertura respectivamente: Estrato I, 0-50 cm., 10-25%; estrato II, 50-1.0 m., 25-33%; estrato III, 1.0-6.0 m., 25-33%.

1.10.- Cephalocereus senilis presenta una relación ecológica positiva con respecto a las siguientes especies: Turnera diffusa, Fouquieria splendens y Agave xylonacantha, con relación ecológica muy fuerte; regular con Selaginella lepidophylla y débil con Mimosa biuncifera, Pseudoesmodium multifolium, Bursera morelensis y Tillandsia recurvata.

Las relaciones ecológicas negativas las presenta con: Prosopis laevigata, Coryphantha erecta y Stenocereus dumortieri.

1.11. Con los datos cuantitativos y estimativos de Cephalocereus senilis, en los 25 sitios muestreados, se obtuvo una densidad promedio de 154 individuos por hectárea y una cobertura media de 100 m² per Ha..

De acuerdo a los valores de importancia, las especies más importantes son: Estrato III, -- Myrtillocactus geometrizans, Bursera morelensis y Cephalocereus senilis; estrato II, Hechtia podantha, Turnera diffusa, Agave xylonacantha y Agave striata; estrato I, Selagin--

lla lepidophylla y Mammillaria geminispinga.

- 1.12.- En la curva de regeneración de Cephalocereus senilis, se observa claramente que la mayoría de los individuos se encuentra en estado adulto, siendo escasos en las etapas juveniles, lo que probablemente se deba a la sobre explotación de la especie, que presenta además un lento desarrollo, atribuyéndosele una edad de 200 años a los individuos de 10 a 12 m., de alto. Ballester Olmos (1978).
- 1.13.- En las comunidades de Cephalocereus senilis, el grado de erosión varía dependiendo del sitio, ya que la precipitación, las pendientes fuertes, los suelos y el disturbio, tienden a acentuar los efectos de la misma. El origen de la erosión más frecuente en éstos sitios, es el hídrico y el de gravedad, como se observó en los siguientes sitios: Cerca de El Carrizal, E de Venados, SW de Buenavista, SE de La Paila, La Terminal y El Rincón de Coalquizque, con un tipo de erosión laminar y en cárcava, y un grado que va de moderado a severo en un 15% de superficie. En algunos casos influye el sobrepastoreo y las actividades humanas.
- 1.14.- Con los datos obtenidos y de acuerdo a los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Cephalocereus senilis, debe ser colocada por lo pronto, dentro de la categoría de especies vulnerables, ya que no obstante su amplia distribución en la zona estudiada, puede llegar a estar en un momento dado, en la categoría de especies amenazadas debido a la comercialización y perturbación del ambiente que se da en la región.

2.- Recomendaciones.

2.1. En investigaciones posteriores, sería conveniente realizar estudios que complementen el presente trabajo que incluyan fenología, dinámica poblacional, reproducción y un estudio detallado sobre los factores edáficos y su relación con el desarrollo de Cephalocereus senilis.

77

2.2. Convendría llevar a cabo análisis fitoquímicos y de experimentación, que permitan conocer si la especie presenta alguna propiedad importante para la economía.

2.3. Cabría considerar una confrontación de resultados obtenidos en el presente estudio, con los de otras regiones en donde se presenta Cephalocereus senilis, con el fin de saber si existen otras condiciones que favorezcan o limiten su desarrollo, distintas a las presentes en el área estudiada.

2.4.- Se requiere establecer o actualizar un programa efectivo y permanente que regule la exportación y explotación de especies raras y amenazadas, en la región, ya sea mediante emisión de circulares ó campañas educativas a los habitantes de la zona, con el fin de proteger a éstas plantas, ya que entre más raras son, mayor es su valor en el mercado, nacional ó extranjero, y propiciar de alguna forma cultivos comerciales de algunas especies, que al mismo tiempo sería una fuente de trabajo para los campesinos, quienes se encargarían de hacer respetar las medidas legales dictadas por las autoridades.

2.5.- Se podría tomar en consideración alguna posibilidad de establecer jardines botánicos "al-natural", en dichas zonas, empleando las especies nativas de la región.

VII.- R E S U M E N .

Los objetivos del presente estudio, fueron - dar a conocer algunas características ecológicas de la comunidad de Cephalocereus senilis en la Barranca de Metztitlán, Hidalgo, - talas como distribución, densidad, clima, - suelo, exposición, altitud y pendiente, así como los aspectos fitosociológicos siguientes: Composición florística, fenología, re- partición, estructura, grupos ecológicos y - comunidades vegetales colindantes que caracterizan a ésta comunidad y algunos datos - cuantitativos y estimativos de la especie - densidad, dominancia, frecuencia y valores - de importancia.

79

El área estudiada se ubica a partir del cruce del puente sobre el Río Venados en la des- viación hacia Metztitlán, aproximadamente en- tre los $20^{\circ}28'$ de latitud y los $98^{\circ}42'$ de - longitud, hasta la laguna de Metztitlán.

Para el estudio de vegetación y suelos, se - efectuaron siete excursiones, para el mues- treo de la vegetación se utilizó la técnica del cuadrado, en un total de 50 sitios, de - los cuáles 25 fueron con Cephalocereus senilis, y la parte restante sin la especie. Los perfiles de suelo se hicieron a 30 cm., de -

profundidad, correspondiendo 10 cm. para cada muestra.

La Barranca de Metztlán se localiza en el centro del Estado de Hidalgo, con una dirección SSE a NNW con una longitud aproximada de 110 km² y una extensión de 516.76 km².

Fisiográficamente forma parte de la Altiplanicie -- Meridional Rzedowski (1978), ecológicamente se ubica dentro de la Zona Arida Hidalguense, Miranda (-1955). Se incluyen también otros datos biótico-ambientales referentes al relieve, geología histórica hidrología, clima y aspectos socioeconómicos. Se -- hace una descripción taxonómica e histórica de Cephalocereus senilis en particular.

80

En el presente trabajo, se detectaron cuatro tipos de vegetación, que de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X (1963), son: Cardonal dominado por Cephalocereus senilis, Cardonal dominado por Stenocereus dumortieri, Matorral Alto Subinorme y Selva Baja Caducifolia.

Se reportan resultados sobre la relación que existe entre la distribución de Cephalocereus senilis con los factores ambientales, aportando algunos datos -- referentes a los macroelementos y características -- físicoquímicas del suelo en donde se desarrolla la -- especie.

Se obtuvieron grupos ecológicos de la comunidad de Cephalocereus senilis, mediante la relación especie-especie y perfiles ecológicos especie-factor, asimismo, se aportan otros datos fitosociológicos y florísticos para las comunidades estudiadas.

Se incluyen algunos datos cuantitativos y estimativos para las especies presentes en los distintos estratos de la vegetación, en función de los parámetros de densidad, frecuencia, dominancia y valores de importancia.

Con base en la información recabada, se discute su posición como especie en peligro de extinción.

VII.- LITERATURA CONSULTADA

- Acevedo, S., A. 1970. Estudio Agrológico detallado del Proyecto Riego por Bombeo "5 - ozos de Metztlán, Hgo. SRH. Dirección de Agrología. 4-50.
- Ballester O., J.F. 1978. Las Cactáceas y otras plantas suculentas. Revista Floraprint, S.A., España.
- Bravo H, H. 1978. Las Cactáceas de México. Vol. B, 1a. edición. UNAM, México.
- Brizuela, F. 1978. Descripción y Cartografía de la Vegetación de la Cuenca del Río Alfajayucan, Estado de Hidalgo. Tesis Esc. Nal. de Ciencias Biológicas. I.P.N., México.
- Braun-Blanquet, J. 1950. Sociología Vegetal. ACME Agency, Buenos Aires, Argentina. 82
- Cantú, T, S. 1953. La Vega de Metztlán en el Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Geog. y Est. 1-284. n.
- Corona, V. y Sánchez Mejorada, H. 1976. Cactáceas las Criaturas del Desierto. Rev. de Geografía Universal. 576-598 p.
- Corona, V. y Yáñez, L. 1983. Estudio de dos Poblaciones de Cephalocereus senilis, en la Barranca de Metztlán; Hgo. Cact. y Suc. Mex. Tomo 28, Bol. 4: 75-80 n.

- Chavelas P, J. 1972. Excursión al Sureste . Guías Bot. de Exc. en Méx. Soc. Bot. Mex. 77-80 p.
- Colinvaux, P. 1980. Introducción a la Ecología. Edit. Limusa, S.A., México.
- Daubenmire R, F. 1979. Ecología Vegetal. Edit. Limusa, S.A., México. 60-65p.
- Flores M. et al. 1971. Tipos de Vegetación de la -- República Mexicana. SRH. 42-49 p.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones - de la República Mexicana). Offset Larios, México, 71 p.
- González G, A.. 1941. Introducción al Estudio de -- los Suelos. Banco Nat. de Créd. --- 83 Agríc., México, D.F. 44-251 p.
- González Medrano, F. 1972. La Vegetación del Nordeste - de Tamaulipas. An. Inst. Biol. UNAM, Méx. Serie Bot. 43:11-50 p.
- González Medrano, F. e Hiriart, P. 1979. Excursión a la Barranca de Tolantongo, Hgo. Guías - Bot. Mex. 43-59 p.
- González Medrano, F. y Sánchez Mejorada, H. 1972. Excursión a la Barranca de Metztlán, -- Hgo. Guías Bot. de Exc. en Méx., Soc. Bot. Mex. 63-68 p.
- González Quintero, L. 1967. Flora Polínica y Tipos de - Vegetación del Valle del Mezquital, - Hgo. Tesis Esc. Nat. Cienc. Biol. I.P.N., México. 53 p.

- Grether G, R. 1974. Estudio Ecológico de Mimosa biuncifera en la Cuenca Alta del Río de la Laja, Gto. Tesis Fac. - Ciencias, U.N.A.M., México.
- Hiriart V, P. 1981. Vegetación y Fitogeografía de la Barranca de Tlalantongo. Tesis Fac. Ciencias. U.N.A.M., Méx.
- Kenneth A, K. 1974. Quantitative and Dynamic -- Plant Ecology. 2a. Edición. Edward Arnold London, p. 1-20.
- Madrigal S, X. 1967. Contribución al Conocimiento de la Ecología de Oyamel (Abies -- religiosa) en el Valle de México. Bol. Téc. No. 18. I.N.I.F. 8-88 p.
1970. Instructivo para el Estudio Fitoecológico del Eje Neovolcánico. I.N.I.F., México. 9-22 p.
- Madrigal S, X. y Takaki T, F. 1970. Estudio para la Caracterización Ecológica de los -- sitios de muestreo del Estudio Ecológico Forestal del Eje Neovolcánico. Bol. Divul. No. 24. I.N.I.F., - México. 1-55 p.
- Millar, C.E. 1971. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. 1a. Ed. Editorial Continental S.A., México. 45-49 p.
- Mueller-Dombois, D. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. U.S.A.
- Miranda, F. y Hernández X, E. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Mex. No. 28: 29-72 p.

- Ortiz C, G. 1980. La Vegetación Xerófila de la --
Barranca de Metztitlán, Hgo.
Tesis. Fac. Ciencias, U.N.A.M., Méx.
- Otero, F. 1968. Excursión a la Barranca de To-
lantongo, Hgo. Cact. Suc. Mex. 13(4):
80-81 p.
1970. Exploraciones Cactológicas en
el Estado de Hidalgo. Cact. Suc. ---
Mex. 15 (4): 84-86 p.
- Ortiz V, B. 1977. Edafología. Esc. Nal. Agric.
Chapingo, México. 10-169 p.
- Paray, L. 1944. Exploración Botánica de la Ba-
rranca de Tolantongo, Hgo. Bol. Soc.
Bot. Mex. 1:2-6 p.
- Quintanar, F. 1961. Los Desiertos Mexicanos.
S.R.H. 25-28 p.
- Rzedowski, J. 1961. Vegetación del Estado de San -
Luis Potosí. Tesis Doctoral. Fac. ---
Ciencias, U.N.A.M., México. 85
1962. Contribución a la Fitogeografía
Florística e Histórica de México.
I. Algunas consideraciones acerca del
elemento endémico en la flora mexica-
na. Bol. Soc. Bot. de México. 27: 52-
65 p.
1968. Las Principales Zonas Áridas de
México y su Vegetación. Bios. 1: 4-24p.
1978. Vegetación de México.
Limusa. México. 237-261 p.

- Shreve, F. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Stanford, University -- Press, Stanford, California. Vol. I, - II, III.
- Sánchez Mejorada, H. y Chávez Arias. 1953-1955. Las Cactáceas de la carretera Pachuca-Metztlán. Mem. Cong. Cient. Mex. 6:280-284 p.
- Sánchez Mejorada, H. 1978. Manual de Campo de las -- Cactáceas y Suculentas de la Barranca de Metztitlán, Hgo. Soc. Mex. Cact. Publicación de Difusión Cultural No.- 2. 132 p.
- Sánchez, S, O. 1979. La Flora del Valle de México. Edit. Herrero, S.A.
- Tamachine, M. 1978. Propiedades Físicas del Suelo. 53-54 p.
- Vela G, L. 1981. El Instituto Nacional de Inves- 86
tigaciones Forestales ante el proble-
ma de las especies amenazadas. Rev. -
Ciencia Forestal. Vol. 6 No. 31. 56-64
p.
- Villada, M. 1910. Reseña Descriptiva y Geológica
de la Gruta de Tolantongo, Hgo. Rev.-
Naturaleza III, 1 (1): 25-44 p.



Comunidad de Cenhalocereus senilis, cerca de la Paila
(Foto Yasmin Rageb).



Cardonal de Stenocereus dumortieri y elementos de Myrtillocactus geometrizans cerca de Metztlán. (Foto Yasmin Rageb).



Comunidad de Cephaleocereus senilis cerca de Buenavista
(Foto Yasmin Rageb).



Selva Baja Caducifolia con Bursera y algunos elementos de
Cephaleocereus senilis, (Foto Yasmin Rageb).

IX.- A P E N D I C E .

Lista de especies colectadas en la Barranca de Metz
titlán, Hgo.

Las familias están ordenadas alfabéticamente, los -
ejemplares de herbario se encuentran depositados en
el Herbario del Instituto Nacional de Investigacio-
nes Forestales, S.A.R.H.

Acanthaceae

Carlowrightia glandulosa Rob and
Greenm

Ruellia aff. californica (Rose)
I.M. Johnston

Ruellia aff. nirsuto glandulosa
(Oerst) Helms.

Amaryllidaceae

Agave albicans Jacobi

Agave lecheguilla Torrey

Agave striata Saccarini

Agave xylonacantha Calm-Dyck

Amaranthaceae

Iresine cassiniaeformis Schauer

Anacardiaceae

Pseudoesmodingium multifolium Rose

Asclepiadiaceae

Asclepias curassavica L.

Cynanchum kunthii (Decaisne) Standl.

Gonolobus sp.

Apocynaceae

Vallesia glabra (Cav.) Link

Bignoniaceae

Tecoma stans (L) H.B.K.

Boraginaceae

Tiquilia canescens (D.C.) Richards.

Heliotropium torreyi I.M. Johnston

Tournefortia volubilis L.

Tournefortia aff. volubilis L.

Bromeliaceae

Hechtia podantha Mez.

Tillandsia albida Mez.

Tillandsia recurvata L.

Tillandsia schiedeana Steud.

Tillandsia sp.

Burseraceae

Bursera fagaroides Engelm.

Bursera morelensis Ramírez

Cactaceae

Astrophytum ornatum (D.C.)Web.

Cephalocereus senilis (Hwirth) Pfeiffer

Coryphantha cornifera (De Candolle)Lem.

Coryphantha erecta Lem.

Dolichothele longimamma (D.C.)

Echinocactus ingens Zucc.

Echinocereus ehrenbergii (Pfeiffer)
Rumpl.

Ferocactus echidne(D.C.) Briton and Rose

Ferocactus histrix (D.C.) Linds.

Ferocactus histrix fa. variegata Hort

Mammillaria elongata (D.C.)

Mammillaria geminispina Haw. not D.C.

Mammillaria gracilis Pfeiffer

Mammillaria ingens fa. variegata Hort

Mammillaria mystax Kart.

Mammillaria obconella Scheidw.

Mammillaria parkinsoni Ehrenberg.

Mammillaria wildii Dietrich

Myrtillocactus geometrizans Cons.

Neobuxbaumia polylopha (De Candolle)
Backeberg

Opuntia cantabrigiensis Lynch.

Opuntia imbricta (Haworth) D.C.

Opuntia lindheimeri Engl.

Opuntia pubescens Wendl. in Pfeiffer

Opuntia tomentosa Salm-Dyck var hernandezii

Opuntia aff. tomentosa Salm-Dyck

Opuntia streptacantha Lem.

Stenocereus dumortieri (Schied.) Buxbaum

Celastraceae

Rzedowskia tolantongensis Medrano

Compositae

Brickellia veronicaefolia (H.B.K.) Gray

Calea discolor A.Gray

Eupatorium cernuosarum A. Gray

Eupatorium sp..

Eupatorium aff. rhomboideus B.B.K.

Galinsoga sp.

Gochnatia hypoleuca Gray

Montanoa xanthiifolia Schultz Bip.

Montanoa sp.

Sanvitalia procumbens Lamb.

Senecio sp.

Trixis sp.

Zaluzania robinsoni Scharp.

Zexmenia lantanifolia (Schauer)Sch. Bip.

Capparidaceae

Polanisia dodecandra ssp. uni-landulosa
(Cav.) Iltis

Caryophyllaceae

Arenaria sp.

Commelinaceae

Commelina sp.

Convolvulaceae

Ipomoea wolcottiana Rose

Ipomoea sp.

Crassulaceae

Cotyledon sp.

Echeveria coccinea (Cav.) D.C.

Echeveria elegans Berg.

Echeveria sánchez majorade Walther

Pachyphytum bracteosum Link

Pachyphytum longifolium Rose

Sedum ebracteatum A.P. D.C.

Cruciferae

Brassica campestris L.

Draba sp.

Lepidium sp.

Ephedraceae

Ephedra sp.

Euphorbiaceae

Cnidoscolus sp.

Croton aff. microphyllus

Croton rzedowskii M.C. Johnston. ined.

Croton sp.

Croton torreyanus Arg.

Ditaxis aff. neomexicana (Muell.-Arg.)
Heller

Euphorbia villifera Acheele

Jatropha dioica Cerv.

Tragia aff. urticifolia Michx.

Tragia sp.

Fouquieriaceae

Fouquieria splendens Engelm.

Gramineae

Aristida sp.

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.

Muhlenbergia sp.

Leguminosae

Acacia berlandieri Benth.

Acacia farnesiana (L.) Wild

Bauhinia sp.

Calliandra eriophylla Benth.

Cassia aff. wislizenii A. Gray

Dalea lutea (Cav.) Wild

Eysenhardtia polystachya H.B.K.

Harpalyce arborescens A. Gray

Mimosa biuncifera Benth.

Mimosa sp.

Prosopis laevigata (Humb. & Bonp. ex Wild)
Johnst.

Labiatae

Salvia ballotaeflora Benth.

Salvia aff. serpyllifolia Ferns.

Liliaceae

Dasyllirion acrotrichum (Schiede) Zuc.

Yucca filifera Hort. ex Engel.

Linaceae

Linum scabrellum (Planck) Small

Loranthaceae

Psittacanthus sp.

Malvaceae

Gaya minutiflora Rose

Hibiscus cardiophyllus A. Gray

Hibiscus sp.

Sida sp.

Oleaceae

Fraxinus greggii A. Gray

Onagraceae

Hauya elegans (D.C.)

Polemoniaceae

Loeselia coerulea (Cav.) Don.

Polypodiaceae

Asplenium sp.

Cheilanthes sp.

Notholaena copelandii Hall

Polypodium thyssanolepis A. Braun
ex Klotzch

Rhamnaceae

Colubrina ehrenbergii Schlecht.

Condalia globosa I.M. Johnston. var.
globosa

Karwinskia humboldtiana (Roemiet
Schult.) Zucc.

Karwinskia mollis Schlecht.

Rhamnus microphylla Wild.

Rubiaceae

Bouvardia erecta (D.C.) Standl.

Portlandia mexicana (Zuc. & Mart.)
Hemsl.

Rutaceae

Polyaster boronoides Hook

Sapindaceae

Cardiospermum halicacabum L.

Neopringlea integrifolia S. Wats

Saxifragaceae

Pterostemon sp.

Scrophulariaceae

Leucophyllum ambiguum H. et. B.

Russelia sp.

Selaginellaceae

Selaginella lepidophylla (H. & G.)
Spreng.

Solanaceae

Solanum aff. verbascifolium L.

Sterculiaceae

Ayenia rotundifolia Hemsl.

Ayenia sp.

Turneraceae

Turnera diffusa Wild

Ulmaceae

Celtis pallida Torr.

Urticaceae

Pilea microphylla Liebm.

Verbenaceae

Aloysia sp.

Lantana camara L.

Lippia graveolens H.B.K.

Stachytarpheta acuminata P.D.C.

Stachytarpheta sp.

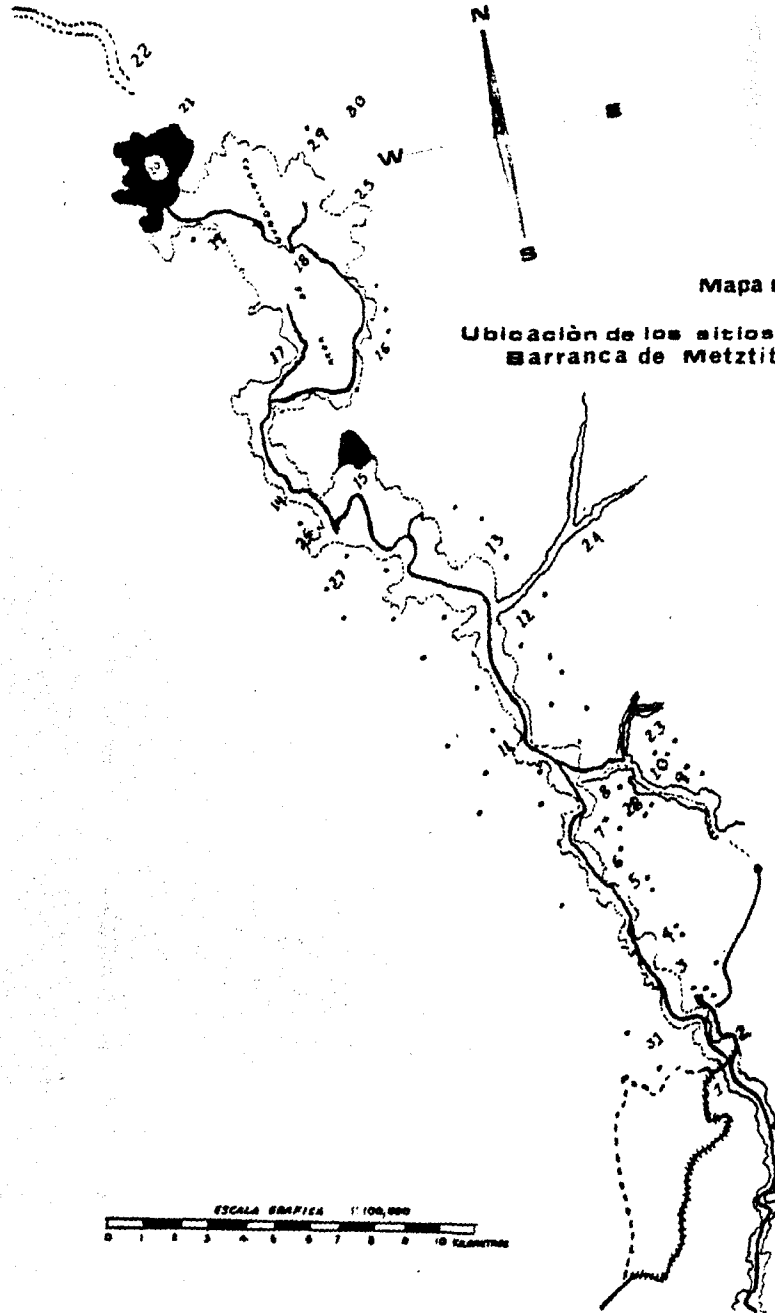
Zygophyllaceae

Kalistroemia sp.

CUADRO LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE
MUESTREO EN LA ZONA DE ESTUDIO

LOCALIDAD	SITIO	ALTURA (m.s.n.m.)	EXPOSICION	PENDIENTE (%)
El Carrizal	1	1335	NW	45
El Carrizal	2	1350	NW	45
Venados	3	1300	E	35
Venados	4	1330	E	55
Venados	5	1380	E	80
Buenavista	6	1320	SW	45
Buenavista	7	1395	SW	65
Buenavista	8	1360	SW	75
Metztitlán	9	1290	E	78
La Paila	10	1400	SE	77
Tres Cruces	11	1380	NW	45
El Salitre	12	1330	NW	45
El Salitre	13	1370	SE	60
El Salitre	14	1410	SE	35
La Colmena	15	1390	N	35
La Colmena	16	1330	N	30
El Salitre	17	1400	NE	75
Jiliapa	18	1520	N	75
La Terminal	19	1315	N	45
El Pedregal de Zaragoza	20	1320	SE	75
El Pedregal de Zaragoza	21	1310	SE	45
El Pedregal de Zaragoza	22	1310	NE	60
Tecruz de Cozapa	23	1340	NW	65
Rincón de Coalquizque	24	1280	N	50
Rincón de Coalquizque	25	1250	SW	75

LOCALIDAD	SITIO	ALTURA (m.s.n.m.)	EXPOSICION	PENDIENTE (%)
Rincón de Coal <u>quizque</u>	26	1280	NE	65
Rincón de Coal <u>quizque</u>	27	1300	SW	65
Metztitlán	28	1320	S	55
San Juan Metz- tilán	29	1260	SE	80
Jilotla	30	1310	NE	40
Jihuico	31	1300	E	50
San Pedro	32	1320	E	60
Buenavista	33	1340	W	50
Las Hlas	34	1370	SE	45
Las Pilas	35	1370	N	45
Cruz Verde	36	1230	N	80
Cerritos	37	1260	SE	80
Metztitlán	38	1300	W	55
Metztitlán	39	1310	W	75
Metztitlán	40	1340	SE	70
Jilotla	41	1310	SW	60
Jilotla	42	1330	SW	30
Jilotla	43	1270	SE	55
Jilotla	44	1290	NW	65
Jilotla	45	1270	SW	50
Tecruz de Jihu <u>ico</u>	46	1290	NW	50
T. de Jihuico	47	1310	SW	60
La Paila	48	1320	W	75
San Pedro	49	1350	W	60
Venados	50	1370	SW	75



Mapa No.1

Ubicación de los sitios de muestreo en la Barranca de Metztlán, Hidalgo.

Sitios muestreados

Los números arábigos corresponden a las localidades

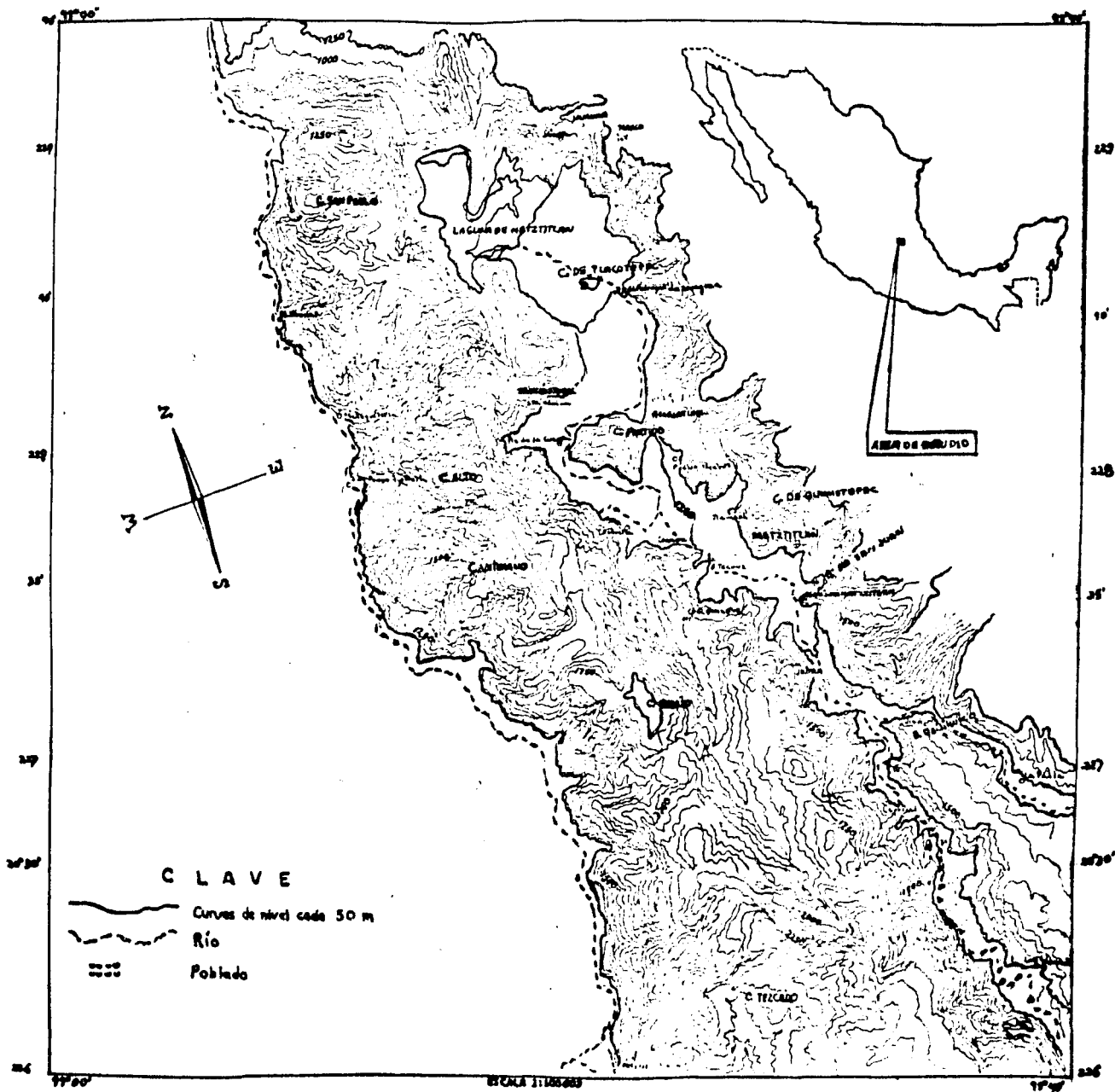
- 1.- Acapulco
- 2.- Venados, Barranca de
- 3.- Buenavista
- 4.- El Carrizal, Rancho
- 5.- San Pedro
- 6.- J. Cruces
- 7.- La Peña
- 8.- Jihuitco, Barranca de
- 9.- La Coimera
- 10.- Casaca del Salitre
- 11.- Jilotla, Pueblo
- 12.- San Juan Metztlán
- 13.- Metztlán, Villa
- 14.- Altronzintla, Pueblo
- 15.- Laguna de Diamante
- 16.- El Pericajal de Jarajosa, Rancharía
- 17.- San Cristóbal, Pueblo
- 18.- Cerro de Tlacotalpan
- 19.- Cruz Verde
- 20.- Laguna de Metztlán
- 21.- El Tajo
- 22.- Vegas de Almolón
- 23.- Río San Agustín Metzquitlán
- 24.- Barranca de San Juan
- 25.- La Terminal
- 26.- Terras de Tingo
- 27.- Hondon de Guajalquique
- 28.- Terras de Jihuitco
- 29.- Jilotepe
- 30.- Matilde
- 31.- Las Pilas

ESCALA GRÁFICA 1:100,000



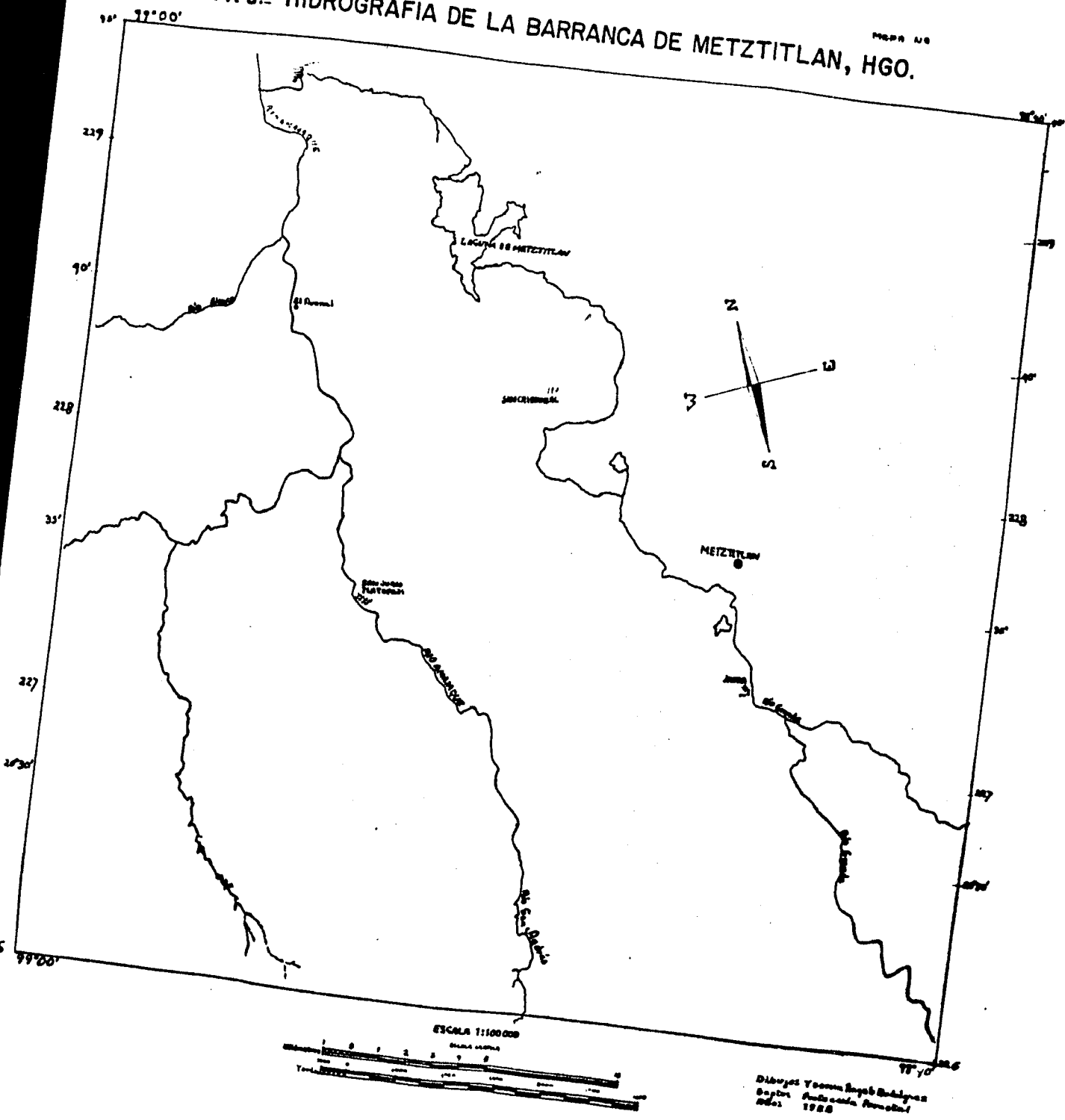
- - - Límite de la Vega
- Carretera a Metztlán
- Río Metztlán

MAPA 2. BARRANCA DE METZTITLAN, HIDALGO



MAPA 3.- HIDROGRAFIA DE LA BARRANCA DE METZTITLAN, HGO.

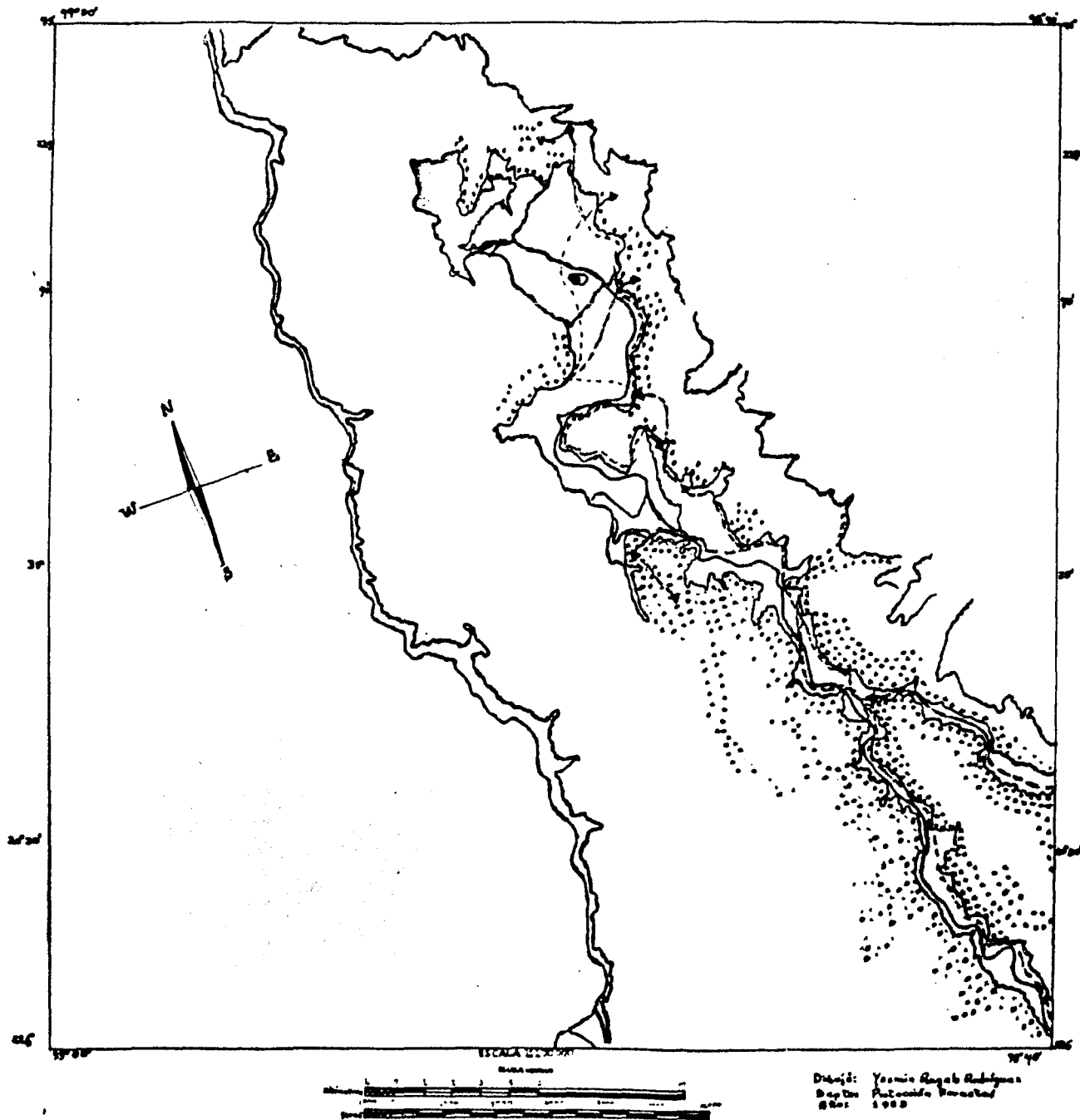
HOJA 110



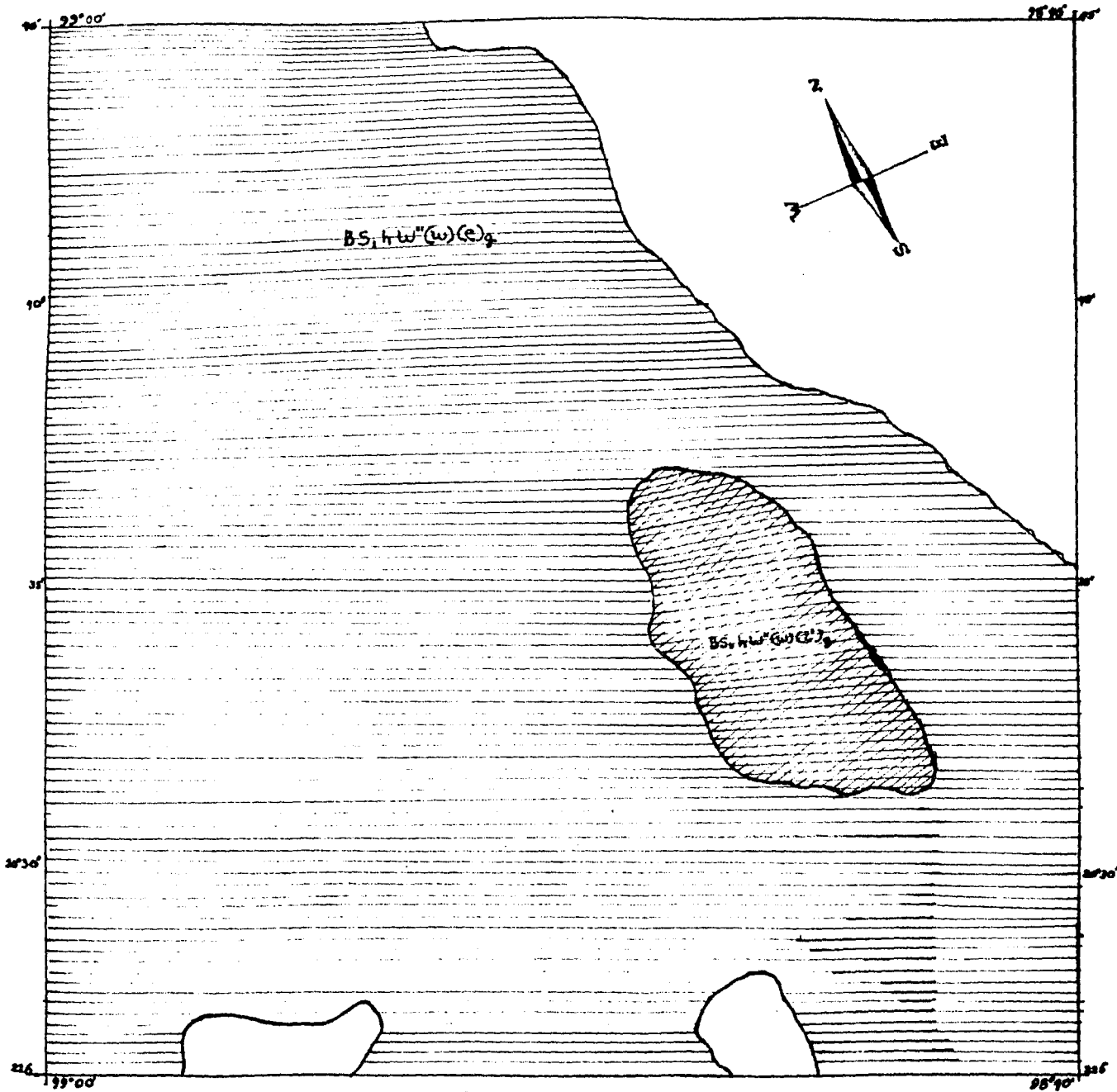
ESCALA 1:1100 000

Dibujos y datos de la Oficina de Hidrografía
del Instituto Geográfico Nacional
Año 1958

MAPA 4.. MAPA DE DISTRIBUCION DE CEPHALOCEREUS SENILIS



MAPA 5. MAPA CLIMATICO DE LA BARRANCA DE METZTITLAN, HGO.



ESCALA 1:100 000

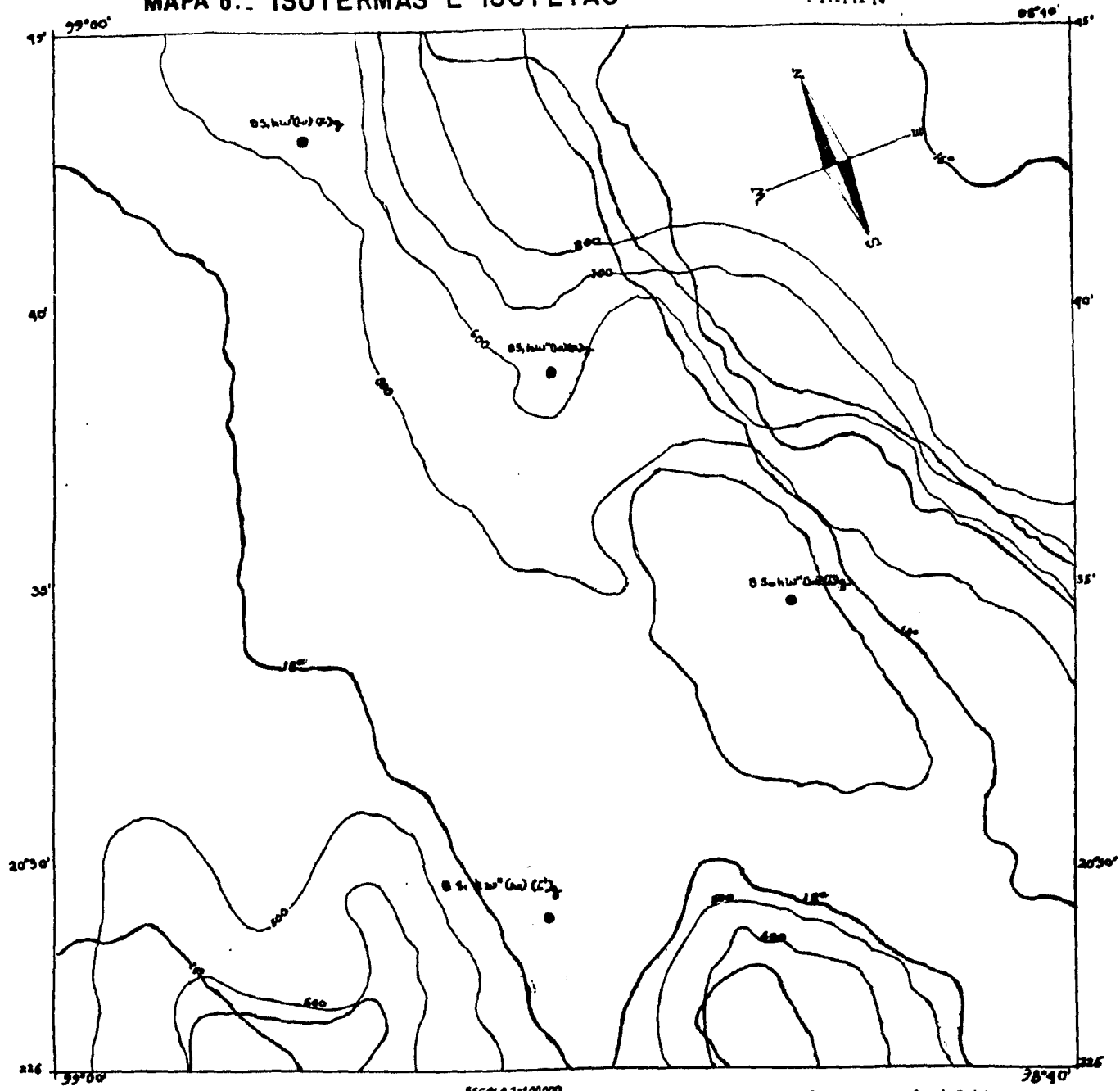
Metros verticales



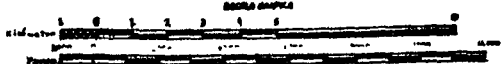
Diseño: Yocenia Rojas Rodríguez.
Dpto. Cartografía, INEGI.
Año: 1983

MAPA 6.. ISOTERMAS E ISOYETAS

MAPA N°

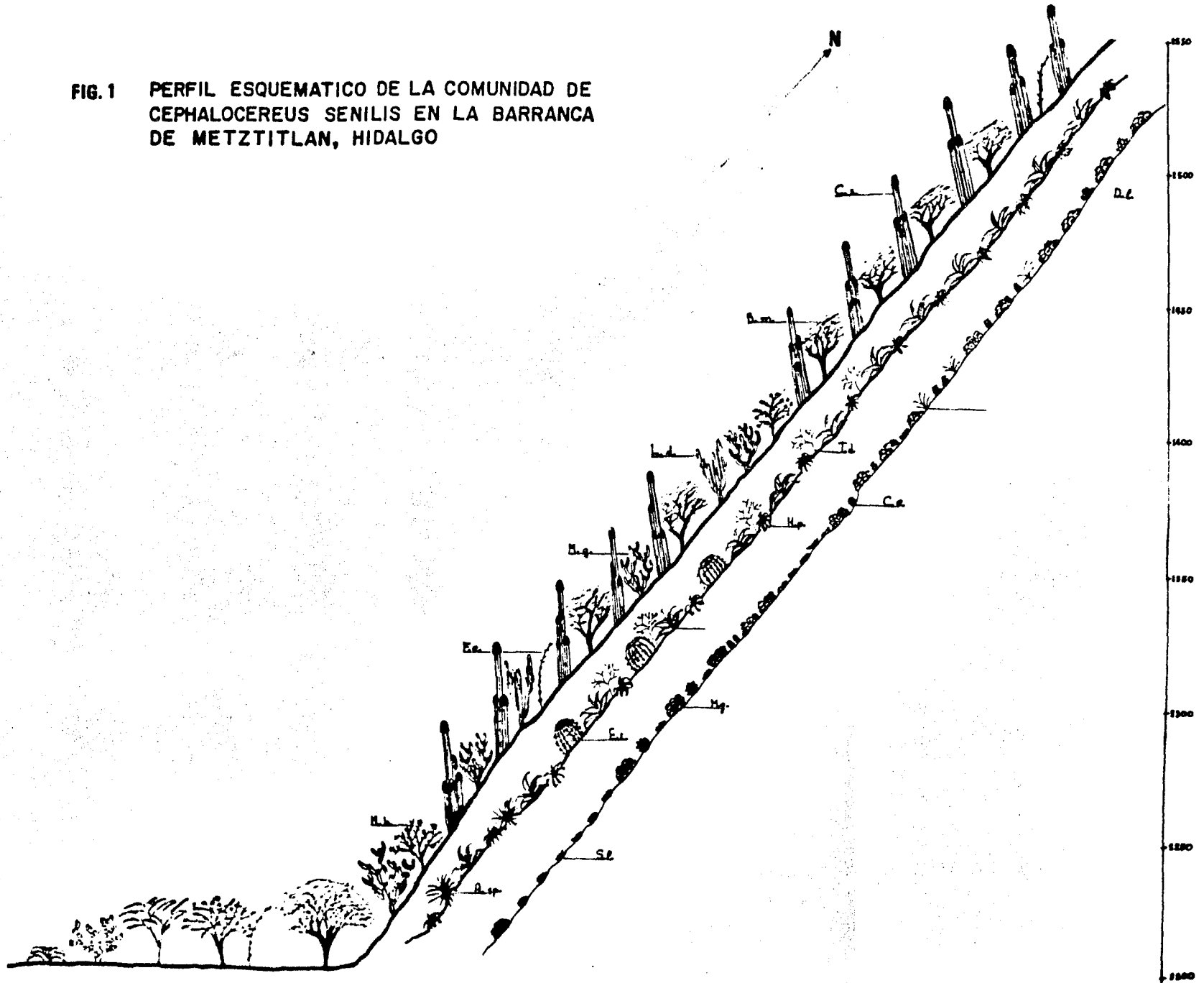


ESCALA 1:100,000



Dibujó: Yaguar Ruybal Rodríguez
 Delineó: Prof. Carlos Ferrer Vial
 RA: 1985

FIG. 1 PERFIL ESQUEMATICO DE LA COMUNIDAD DE CEPHALOCEREUS SENILIS EN LA BARRANCA DE METZTITLAN, HIDALGO



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES
DEPARTAMENTO DE PROTECCION FORESTAL

GENERALIDADES

SITIO No. _____ FECHA _____
 Realizó: _____ Area muestreada (Ha) _____
 Localidad (Paraje) _____ Población más próxima _____
 _____ Municipio _____
 Estado _____ Mapa: Fuente _____
 Clave: _____ Esc. _____ Año _____ Lat. _____
 Long. _____ Fotos aéreas Fuente _____
 Línea _____ Nos. _____ Esc. _____ Año. _____
 Fotos del sitio DN DC NC Rollo No. _____ Fotos Nos. _____

SUPERFICIE

Relieve _____ Pos. topográfica: VA LA ^{L B G} BMA OMA BMA MES CRE PUE CI
 Exp. N S E W N-E N-W S-E S-W Pend. _____ % Altitud _____ M.
 Microrelieve: PL DN AC Cond. hídricas: SE HJ MH
 Vegetación _____ %
 Hojarasca _____ % Espesor _____ Cm. Composición _____
 Material fino _____ %
 Gravas y piedras _____ %
 Rocas _____ %
 Tipo _____
 Erosión: Origen HI EO GN Tipo LA SU CA TU Grado L W S Sup. _____ %

VEGETACION

Tipo; _____
 Asociación : _____ 1
 Vegetación clímax _____ VEG. secundaria _____ Usos _____
 Agentes de disturbio HQM ANI FUE PLA ENF FE-M

ESTRATIFICACION VERTICAL

Estrato No	Cobertura %	Altura	Diagrama del perfil
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

OBSERVACIONES _____

