

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TIPOS DE VEGETACION Y SITIOS DE
PRODUCTIVIDAD FORRAJERA EN EL
MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON

S E M I N A R I O
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
JAVIER GARZA COVARRUBIAS

MONTERREY, N. L.

FEBRERO 1982



T
SB193
G37
c.1



1080062283

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TIPOS DE VEGETACION Y SITIOS DE
PRODUCTIVIDAD FORRAJERA EN EL
MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON

SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
JAVIER GARZA COVARRUBIAS

MONTERREY, N. L.

FEBRERO 1982



T/
SB 193
.G37

040634
FA2
1982



A MIS PADRES:

GILBERTO GARZA GARCIA

Y

JULIA COVARRUBIAS DE GARZA

Con respeto y agradecimiento, de quienes con su apoyo y ejemplo constante, hicieron realidad el sueño de todo estudiante ser profesionista.

A MIS HERMANOS:

JORGE LUIS

GILBERTO

MIROSLAVA

JULIETA

PATRICIA

EDUARDO

CARLOS

Con cariño, y por que siempre continuemos unidos
para toda la vida.

A MI NOVIA:

LOURDES CECILIA

Con cariño, que con su apoyo y confianza brindada
logré obtener mi título profesional.

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION Y AMIGOS

A MIS FAMILIARES

AGRADECIMIENTO

Se agradece la ayuda proporcionada al C. Ing. Israel Isas V., y al C. Ing. Juan Arturo Rangel, miembros de la Brigada de COTECOCA, ya que sin su valiosa cooperación, no hubiera sido posible llevar a cabo este trabajo; al C. Ing. José Alfonso Ochoa G., por sus indicaciones y correcciones recibidas; al M. C. Anival Rodríguez Guajardo, por las facilidades proporcionadas para presentar este trabajo; a Juan José Barrientos, quien dibujó los planos y mapas presentados; a la Srta. Margarita Peña Zapata, quien contribuyó con la mecanografía de este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento al C. Ing. José Alfonso Ochoa Guillermard, por su valiosa asesoría en el presente Estudio; así como a la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostaderos.

(COTECOCA, S.A.R.H.)

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
DESCRIPCION DEL AREA	2
MATERIALES Y METODOS	13
RESULTADOS	26
I. Matorral mediano espinoso	27
II. Matorral mediano subespinoso	35
III. Matorral mediano sub-inerme	37
IV. Matorral alto espinoso	42
V. Bosque cauducifolio espinoso	44
VI. Pastizal halófito abierto	47
VII. Agrupaciones de halófitos	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
RESUMEN	58
BIBLIOGRAFIA	60

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Mapa de localización del área	3
2	Mapa de climatología del Municipio de Anáhuac Nuevo León	5
3	Climograma con el promedio mensual de precipitación y temperatura de la Estación "Granja Experimental"	6
4	Mapa de Hidrología del Municipio de Anáhuac, Nuevo León	9
5	Mapa de suelos de Anáhuac, Nuevo León . . .	11
6	Mapa de geología de Anáhuac, Nuevo León . .	12
7	Forma de reconocimiento del tipo de vegetación	15
8	Forma de muestreo de vegetación	19
9	Forma para descripción edafológica del tipo de vegetación	20
10	Mapa con los tipos de vegetación encontrados en el Municipio de Anáhuac, Nuevo León . . .	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Datos de temperatura registrados en la - Estación "Granja Experimental"	7
2	Datos de precipitación pluvial registrados en la Estación "Granja Esperimental"	8
3	Resumen del sitio de vegetación en el Muni <u>ci</u> picio de Anáhuac, Nuevo León	57

INTRODUCCION

El Municipio de Anáhuac, ^{del} localizado al Norte del Estado de Nuevo León, cuya superficie es de 412,160.0 Ha. incluyendo la Ex-Congregación de Colombia recientemente anexada a dicho Municipio, ocupa por su vasta extensión el tercer lugar en el Estado de Nuevo León; extensión de tierra que debido a las condiciones tan severas del clima los recursos naturales que existen son muy limitados para aprovecharlos por explotaciones agrícolas, no obstante a las condiciones que prevalecen, son capaces de producir especies deseables con alto potencial forrajero que debe de ser utilizado por explotaciones ganaderas.

Por tal motivo el propósito fundamental del presente trabajo es dar a conocer los tipos de vegetación y sitios de productividad forrajera existentes en el Municipio de Anáhuac, - N. L. Datos que se utilizarán en la elaboración de programas con tendencia al mejoramiento, manejo y conservación de los agostaderos con la finalidad de incrementar la producción de forraje siendo así beneficiada la ganadería de la entidad.

DESCRIPCION DEL AREA

En el Municipio de Anáhuac, Nuevo León, se tomaron datos sobre la distribución de los tipos de vegetación existentes - así como su estructura geológica, topográfica, producción forrajera, condición actual de sus agostaderos, características climatológicas; datos que posteriormente fueron utilizados en la interpretación de los resultados obtenidos.

a) Localización: El Municipio de Anáhuac, N.L., se encuentra en la Zona Norte del Estado, limitando al Norte con el Estado de Coahuila, al Sur con los Municipios de Valleci--llo y parte de Lampazos, al Oriente colinda con el Estado de Tamaulipas y una parte con los Estados Unidos, al Occidente - con el Municipio de Lampazos y parte del Estado de Coahuila, localizándose entre los Paralelos $26^{\circ}52'42''$ a $27^{\circ}48'00''$ de la latitud Norte y los Meridianos $99^{\circ}43'26''$ a $100^{\circ}25'40''$ de longitud al Oeste de Greenwich. Fig. 1.

La Cabecera del Municipio de Anáhuac se encuentra situada a los $100^{\circ}08'00''$ de Latitud Norte y a los $27^{\circ}14'32''$ de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 180 -- M. La superficie total del Municipio es de 412,160.0 Has., - incluyendo la Congregación de Colombia recientemente anexada al Municipio de Anáhuac, en este estudio no se utilizó la superficie oficial del Municipio por no tener un plano debida--mente cotejado. Obtándose por dibujar el Municipio sobre las

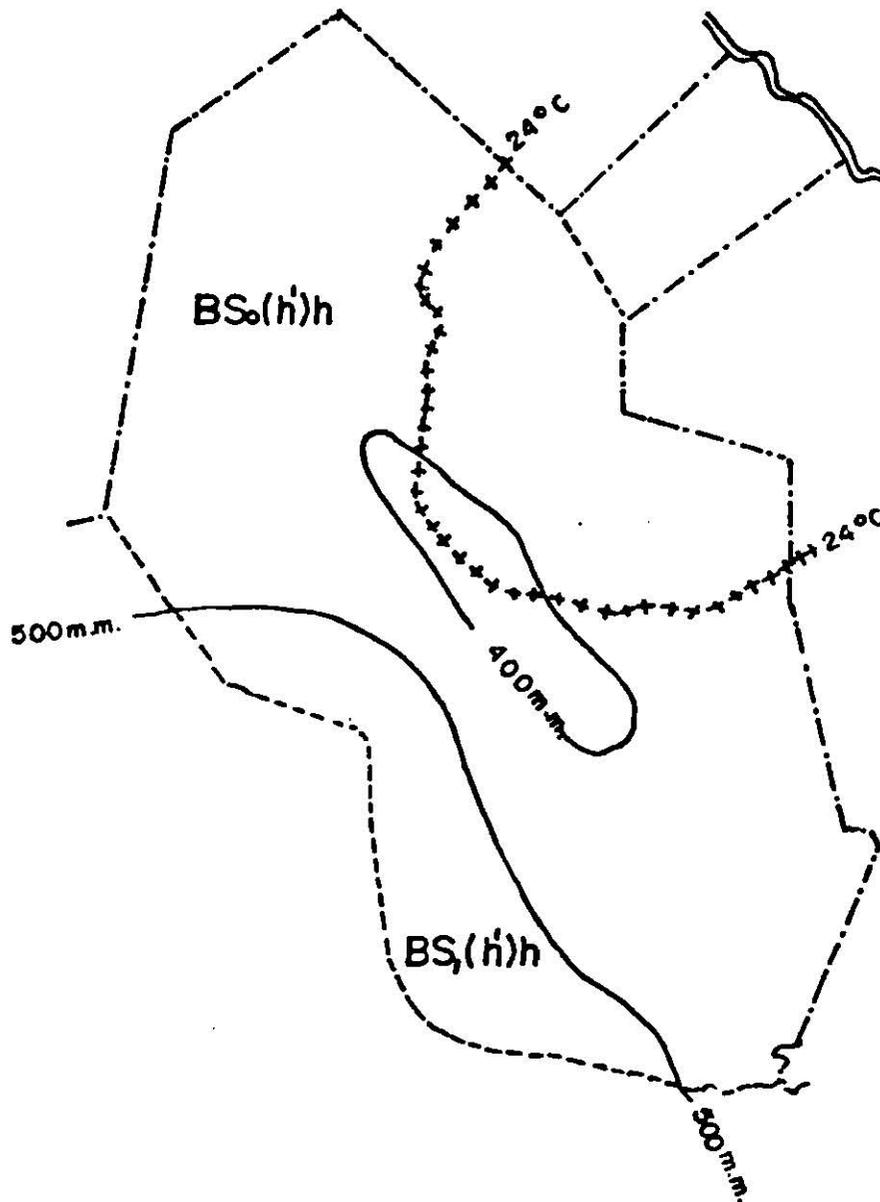
Cartas Topográficas de la DETENAL, Escala 1:50,000 y por medio del planímetro se calculó la superficie dando un resultado de 483,840.0 Has., utilizándose ésta última cifra por ser más confiable.

b) Climatología: De acuerdo con los datos obtenidos en la estación Granja Experimental INIA, SARH (Tabla 1,2) así como de las cartas de climas publicadas por DETENAL, el clima que predomina en el Municipio es seco, caliente, con régimen de lluvias en verano, su fórmula climática es $BS_0(h')h$ en toda la zona Norte y $BS_1(h')h$ en una parte de la porción Sur del Municipio, la temperatura media anual varía de 22 a 24°C y la precipitación pluvial alrededor de 500 mm anuales, una época seca de 7 a 8 meses y un período libre de heladas de 280 días. Fig. 2, 3.

c) Hidrología: El Municipio de Anáhuac cuenta con dos ríos de importancia como son el Río Bravo al Norte de la Ex congregación de Colombia y el Río Salado que cruza el Municipio de Noreste a Sureste, éste último se aprovechan sus aguas para regadío en el Distrito de Riego No. 4.

Otros arroyos de importancia afluentes del Río Salado son el Arroyo el Camarón, que cruza el Municipio por su parte central de Norte a Sur, el Arroyo La Mojina al Occidente y el Arroyo Las Ranas localizado al Sur del Municipio.

MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON



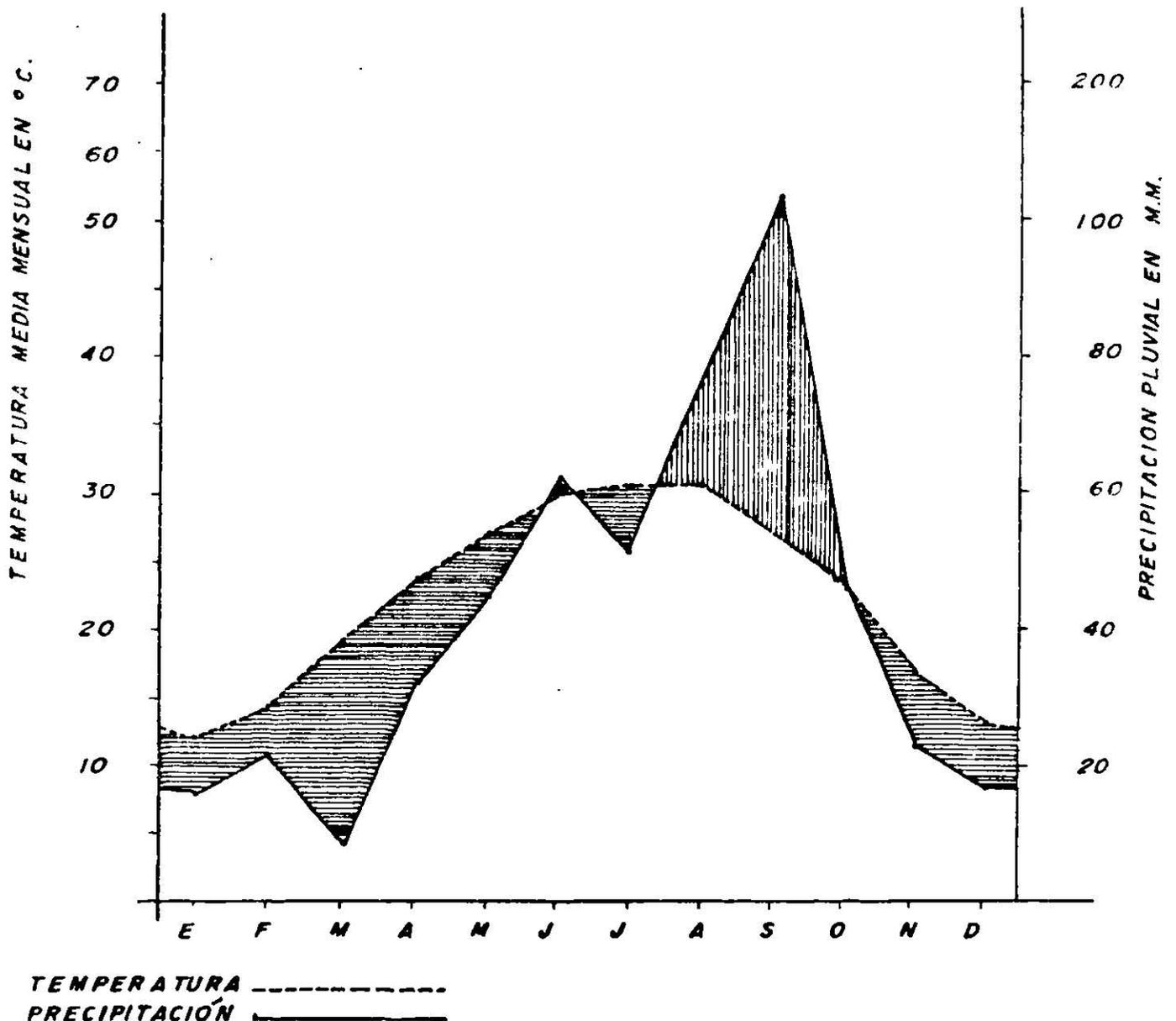
CLIMAS.

CLAVES

++++ ISOTERMAS

———— ISOYETAS

TEMPERATURA MEDIA ANUAL: 22.27° C.
PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL: 503.4 M.M.
AÑOS DE OBSERVACIÓN: 27 AÑOS
FORMULA CLIMATICA: BS₀(h)h
TIPO DE CLIMA: CALIDO SECO Y CON REGIMEN
DE LLUVIA EN EL VERANO.



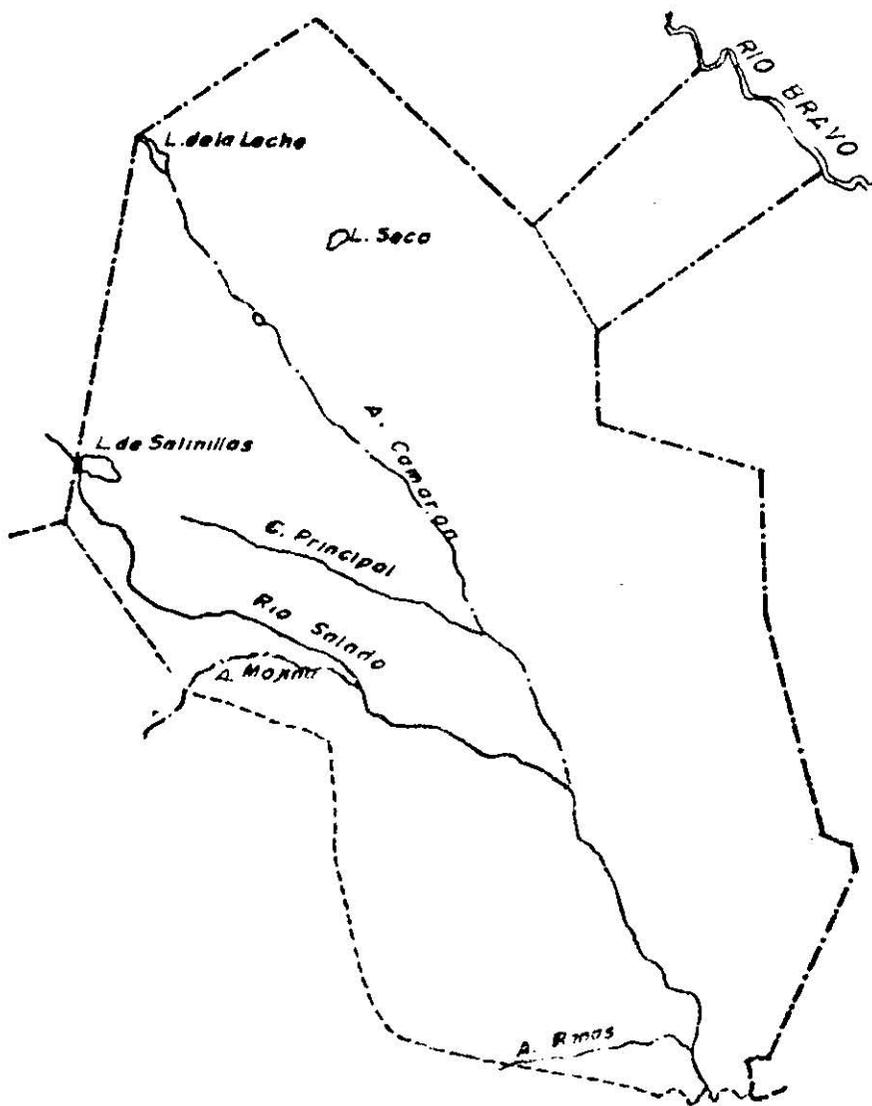
ESTACION : "GRANJA EXPERIMENTAL"
 MUNICIPIO : ARAUCA, N. L.
 LATITUD : 17° 14'
 LONGITUD : 100° 09'
 ALTITUD : 167 m. S. N. M.

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1944	13.0	15.2	20.6	24.6	25.8	24.9	31.1	31.3	29.3	24.4	18.9	16.1	22.15
1955	13.0	15.2	20.6	25.3	28.4	30.5	30.5	30.5	27.1	22.8	15.2	13.5	22.50
1956	12.9	15.5	20.2	23.3	27.5	30.6	30.3	30.8	26.5	25.5	17.0	15.0	23.09
1957	14.8	19.5	19.5	21.2	23.9	25.8	26.5	28.2	24.1	19.8	15.4	15.0	21.45
1958	11.0	12.7	15.1	23.4	26.4	29.5	29.4	30.8	27.0	21.9	12.7	12.2	21.02
1959	12.9	14.0	16.1	16.8	27.4	27.4	29.8	30.4	29.3	23.8	14.1	14.2	21.39
1960	12.4	12.4	17.0	23.8	27.6	30.0	31.8	30.6	27.3	26.1	18.2	10.9	22.34
1961	10.0	14.6	20.9	23.5	28.2	29.9	30.0	29.7	28.0	22.6	15.7	13.7	22.25
1962	9.5	20.2	17.9	23.7	27.7	29.4	31.6	31.6	29.1	25.4	18.4	13.0	23.22
1963	9.7	14.0	21.2	27.1	27.2	29.5	30.4	31.9	28.5	24.8	18.4	9.4	25.66
1964	11.4	12.6	19.5	26.5	28.3	35.8	31.8	31.8	29.0	21.4	19.1	13.3	23.71
1965	15.3	13.8	17.2	26.4	27.3	29.6	30.9	30.1	28.3	21.8	20.6	14.9	23.03
1966	9.3	11.5	18.2	24.6	24.6	27.5	30.4	30.0	28.3	22.2	19.1	12.7	21.53
1967	12.1	13.3	21.6	27.0	27.7	29.8	31.0	28.6	25.0	21.2	17.2	11.6	20.11
1968	11.5	12.0	16.2	22.8	27.3	39.2	28.9	30.6	26.3	22.0	15.8	13.1	22.23
1969	14.0	15.8	16.1	24.5	26.8	30.1	32.5	30.7	28.9	24.0	15.0	14.3	22.91
1970	9.2	14.2	16.8	25.5	26.0	30.3	31.2	32.3	28.1	22.7	15.8	17.4	22.52
1971	16.8	17.1	21.6	19.1	28.9	29.2	29.8	28.4	26.9	23.2	15.3	15.5	22.90
1972	14.3	15.7	21.6	26.3	25.0	28.0	29.1	29.5	29.1	24.5	14.9	12.4	22.53
1973	9.9	12.2	21.5	22.6	27.3	27.8	29.2	28.6	28.0	23.3	20.1	13.0	21.96
1974	12.6	15.2	21.8	24.2	26.7	23.4	27.7	29.2	24.8	22.5	16.4	11.6	21.91
1975	14.1	15.3	20.7	23.9	27.7	29.0	27.9	28.4	25.2	22.4	18.0	13.9	22.21
1976	11.5	16.1	20.2	22.9	23.9	29.5	27.3	29.0	27.8	19.3	12.9	10.8	20.93
1977	9.5	14.2	18.3	22.3	27.3	29.9	30.0	31.4	29.5	23.5	18.7	14.7	22.45
1978	12.1	11.5	19.3	25.5	28.5	29.2	31.0	29.8	26.3	21.5	18.3	13.0	22.17
1979	9.0	12.9	19.6	23.4	26.6	23.2	31.3	30.2	26.6	24.9	9.5	13.3	21.29
1980	13.0	14.3	19.3	22.7	26.0	30.8	31.5	29.9	27.8	20.6	13.7	11.9	21.96
MEJIA	12.04	14.48	19.25	23.78	27.03	29.97	30.15	30.16	27.55	22.94	16.68	13.35	22.29

ESTACION : * GRANJA EXPERIMENTAL
 MUNICIPIO : AMACAC, N. L.
 LATITUD : 27° 14'
 LONGITUD : 100° 09'
 ALTITUD : 167 M. S. N. M.

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1954	15.8	21.8	7.7	79.7	92.0	285.30	323.0	303.10	242.10	38.0	9.7	1.5	1,419.70
1955	24.4	23.0	0.0	0.0	0.0	4.5	36.0	30.5	54.0	22.8	50.5	25.0	260.70
1956	5.0	4.5	0.0	8.0	35.0	3.0	13.0	28.0	66.9	3.5	2.0	12.5	181.41
1957	3.0	58.0	8.3	17.0	68.8	26.8	4.5	28.2	33.0	9.0	46.0	76.85	379.45
1958	88.5	34.0	4.5	10.0	129.5	51.5	77.5	4.5	251.5	239.0	6.5	6.0	503.00
1959	6.0	42.5	0.0	11.0	29.0	19.5	97.5	149.0	2.5	8.0	7.5	2.0	371.50
1950	20.8	40.5	2.1	19.2	2.0	43.3	7.2	56.4	34.5	4.03	32.6	48.2	302.83
1951	67.5	7.0	0.0	23.3	14.6	72.9	60.5	40.8	105.5	75.4	18.1	11.9	505.50
1952	1.5	0.2	10.9	29.0	13.8	42.9	0.0	40.5	146.3	7.4	2.0	25.0	319.50
1953	0.0	15.2	1.4	85.2	6.9	32.5	27.0	0.0	84.0	39.4	15.6	16.2	323.50
1954	2.5	18.0	13.4	1.4	21.3	4.6	5.1	113.5	40.7	54.5	5.7	1.6	282.30
1955	5.5	16.0	8.0	24.0	54.5	16.0	7.0	2.0	113.5	4.0	38.5	66.5	355.50
1956	22.0	10.0	6.5	92.0	239.5	50.0	49.5	149.5	148.0	26.5	19.5	0.0	813.00
1957	4.5	12.5	16.5	28.5	4.5	33.0	3.5	102.0	253.0	40.0	31.5	7.5	617.30
1958	21.5	39.5	24.0	106.0	9.0	14.5	96.5	27.5	117.5	52.5	24.5	1.0	534.00
1959	2.5	5.5	8.0	11.0	40.5	48.0	66.0	66.0	14.5	14.5	71.5	26.0	374.00
1970	29.0	17.5	17.0	12.5	27.5	14.0	14.5	9.0	75.5	5.5	0.0	1.0	223.00
1971	0.0	7.5	0.0	0.0	33.0	342.5	1.5	59.5	274.5	112.5	25.5	15.5	672.50
1972	12.5	26.0	11.5	17.0	77.5	85.5	37.5	128.5	32.5	3.0	25.0	5.0	451.00
1973	24.5	79.0	0.5	5.5	1.5	187.5	37.5	38.5	100.0	178.5	6.0	2.5	661.50
1974	11.5	0.0	30.0	7.0	1.0	97.0	0.5	213.0	109.5	53.0	20.0	14.0	556.50
1975	10.0	3.5	10.5	37.5	76.0	36.0	156.0	24.5	423.5	19.0	0.0	0.05	495.55
1976	1.0	11.0	11.0	94.0	53.5	4.0	194.0	12.0	42.0	93.0	69.0	69.0	653.50
1977	32.5	9.0	2.0	42.0	22.5	6.0	0.0	52.5	71.0	72.0	0.0	4.0	313.50
1978	9.5	4.0	8.1	31.7	74.5	13.0	16.0	265.5	152.5	40.0	5.5	4.0	591.50
1979	13.5	75.95	7.0	58.5	16.5	126.0	39.5	1.5	40.5	0.0	9.5	15.0	403.45
1980	3.5	22.0	0.0	3.0	59.5	10.0	1.5	135.0	44.0	25.0	73.5	8.0	385.00
\bar{x}	15.87	21.96	7.74	31.63	44.59	62.03	50.90	60.04	102.70	45.6	22.81	17.25	503.37

MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON



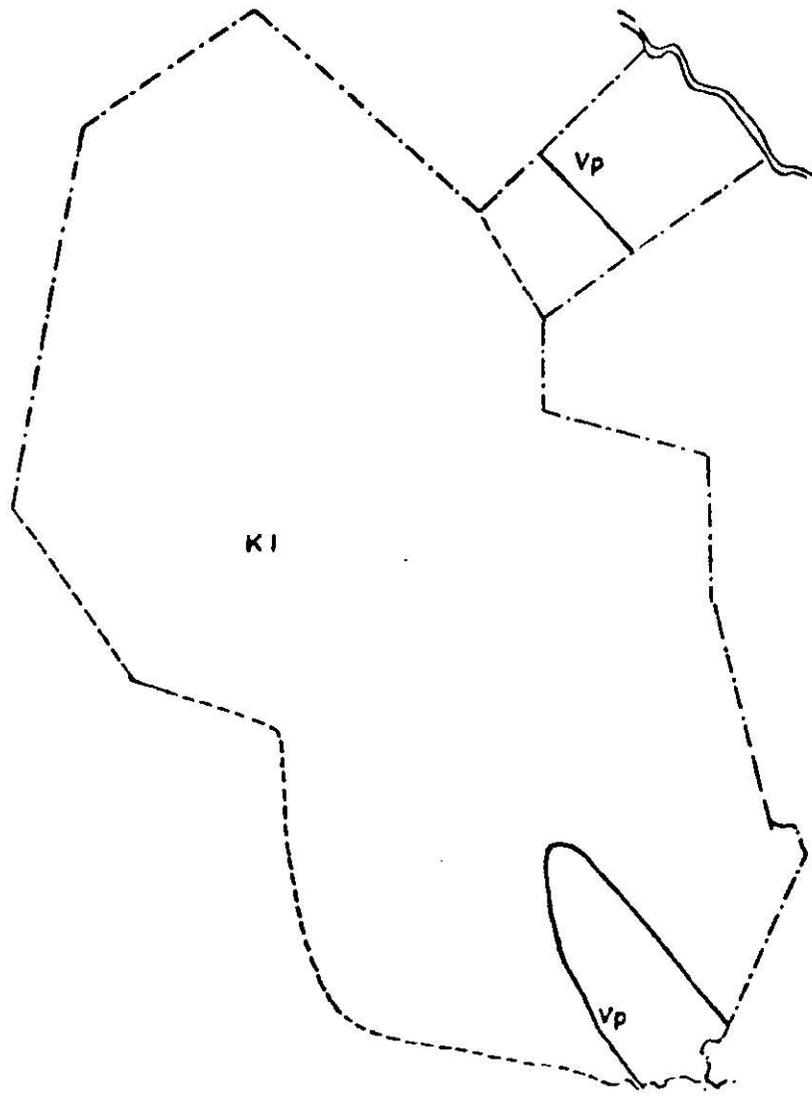
HIDROGRAFIA.

Al Norte del Municipio se localizan tres lagunas las de Salinillas, que actúa como Presa derivadora y de almacenamiento para riego, también la laguna Seca y la de la Leche de menos importancia. Fig. 4.

d) Edafología y Geología: los suelos del Municipio de Anáhuac son de formación aluvial e "Insitu", derivado de rocas sedimentarias calizas, de profundidad media a profundos, de colores castaños o pardos de bajo valor cromico pálidos, aunque existen suelos con alto valor cromico, como en la parte oriental donde son rojizos; dominan los suelos de textura media (francos), pero también los hay de textura fina (arcillosos), con estructura blocoso angular a granular, de consistencia moderadamente dura y dura, drenaje interno medio a lento y un pH de ligeramente alcalino a muy alcalino y en algunas partes con problemas de concentración de sales. Fig. 5.

Geológicamente la superficie ocupada por este Municipio data de los períodos Cretásico Superior (Ks), en la porción Sur Central, Occidental y Norte del Municipio el período Eoceno (Tc) en la porción Noreste y abarca toda la zona de Colombia, el período Paleoceno (Tpal) que lo compone una franja alargada y angosta que se extiende de Sur a Norte a lo largo de la porción Oriental. Fig. 6.

MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON

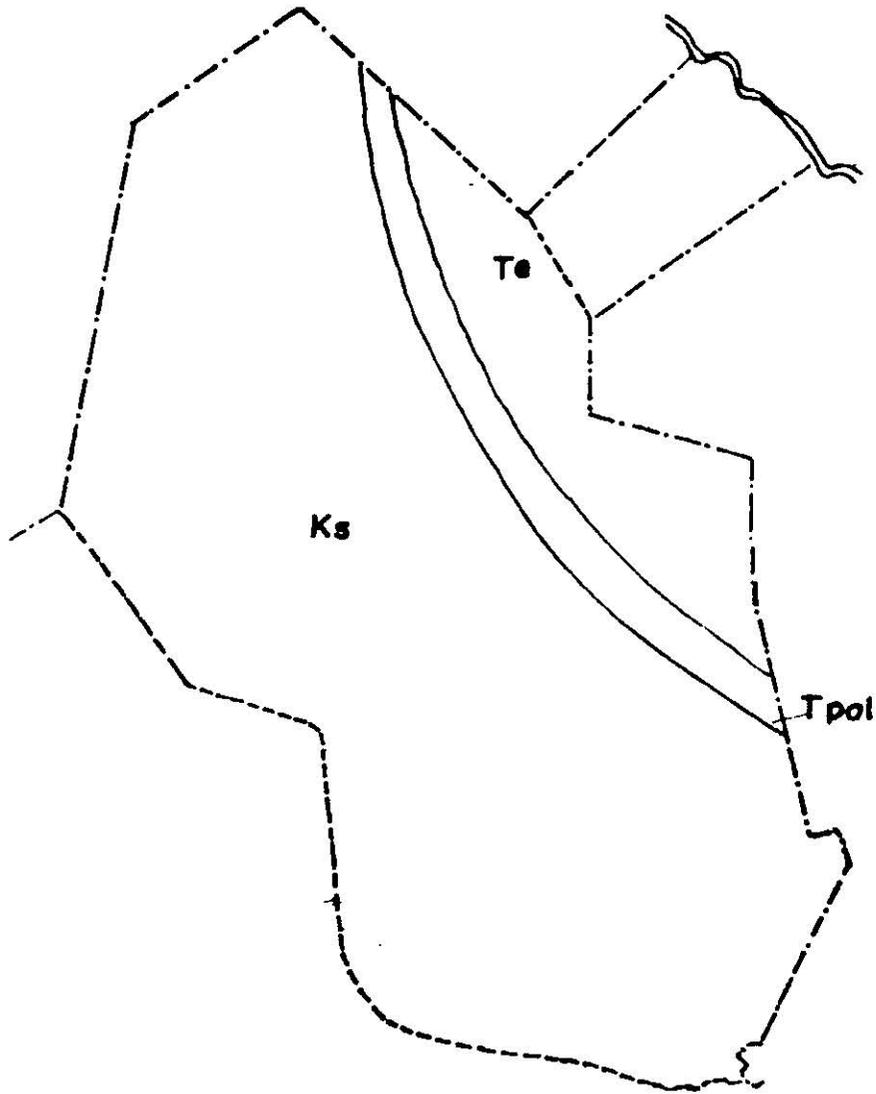


SUELOS

UNIDADES DE SUELO

- KI Kastanezems Lúvicos
- Vp Vertisoles pélicos

MUNICIPIO DE ANAHUAC, NUEVO LEON



C L A V E

Te	Eoceno
KS	Cretacico Superior
Tpal	Paleoceno

GEOLOGIA

MATERIALES Y METODOS

Como cada una de las características de la estructura vegetacional ha sido finamente subdividida por diversos investigadores, para este estudio se adoptó el esquema propuesto por Dansereau (1957), con base al estudio de la vegetación en México y complementado con la nomenclatura usada por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (COTECOCA., S.A.R.H.)

Primeramente, se efectuaron exploraciones en el área de estudio con la ayuda de vehículos doble-tracción y con el fin de identificar y delimitar los tipos de vegetación existentes, tomando en cuenta para su delimitación las siguientes características: Especies dominantes, forma de vida, tamaño, cobertura, forma, tamaño y textura de las horas (Fig. 7). Así - también se utilizó la bibliografía necesaria para la determinación de las especies existentes.

Los tipos de vegetación encontrados se delimitaron en - mapas acotados con curvas de nivel a escala 1:50,000.

Una vez delimitados los tipos de vegetación se procedió por medio de lotes a efectuar los muestreos necesarios para obtener la mínima variación en la relación de especies con el número de muestreos, permitiendo un máximo de error de mues--

treo de 15%; estos muestreos se efectuaron en base a la siguiente secuencia:

FIG. 7.- FORMA DE RECONOCIMIENTO DEL TIPO DE VEGETACION

I. SITUACION

LUGAR _____ LOCALIZACION _____
ESTADO _____ MUNICIPIO _____ RANCHO _____
ALTITUD _____ FORMULA CLIMATICA _____
ISOYETA _____ MAPA INTERSECRETARIAL _____

II. VEGETACION

1. Forma de Vida Dominante

Arbol _____ Matorral _____ Herbáceo _____ Liana _____

2. Función

a). Perennifolia _____ Especies _____

b). Subperennifolios _____ Especies _____

(25 al 50% de Caducifolios) _____

c). Subcaducifolio (50 al 75% de Caducifolios) _____

d). Caducifolias _____

6. Cobertura

a). Muy compacta _____ b). Compacto o continua _____
200 a 500%

_____ c). Abierta o discontinua _____
100 a 200% 50 a 90%

d). Dispersa _____ e). Muy dispersa o desierta _____
5 a 50%

Menos de 5%

7. Tipo Vegetativo _____

a). Elección del sitio de muestreo: Se realizaron en la parte más representativa del tipo, procurando no hacerlo cerca de las áreas de sacrificio tales como: Abrevaderos, caminos, carreteras, poblados, o bién, donde el hombre haya intervenido destruyendo la vegetación en diferentes formas como talas, quemas, cultivos, etc.

b). Método de muestreo: Se realizó por medio de un cuadrado de 10 metros por lado (100 m^2), limitándolo con unas cuerdas con estas medidas

c). Muestreo de la vegetación: En la forma para el muestreo de vegetación (Fig. 8), se anotaron tantas especies como se encontraban dentro del cuadro, la cantidad total de individuos de cada una de las especies, la altura de cada individuo, el porcentaje de cobertura total de cada una de las especies encontradas y el porcentaje de área desnuda existente; además, se anotaron las especies que no entraron en el cuadro de muestreo, pero que se encontraban a una distancia máxima de veinte metros, con el objeto de observar las variaciones de la vegetación.

Cada uno de los muestreos realizados se complementó con los datos comprendidos en la Fig. 9 y que a continuación se describen:

FIG. 8.- FORMA DE MUESTREO DE VEGETACION

Tipo de Vegetación _____

Altitud _____ Latitud _____ Longitud _____

Método empleado: 20 x 5 m _____ 1 x 1 m _____

Especies	Altura m	Abun- dancia	Cobert. Total %	Cobert. Relativa %
----------	-------------	-----------------	-----------------------	--------------------------

DESEABLES

MENOS DESEABLES

INDESEABLES

Además se encontraron cerca del área de muestreo las siguientes especies: _____

Area desnuda: _____ %

FIG. 9.- FORMA PARA DESCRIPCION EDAFOLOGICA DEL TIPO DE VEGETACION.

Fecha _____ Región _____ Ubicación _____

Clima _____ Tipo vegetativo _____

Asociación _____

Material originario _____

Fisigrafía _____

Altitud _____

Pendiente _____ Forma de pendiente _____

Exposición _____ Relieve _____

Clase de drenaje interno _____ Clase de erosión _____

Clase de pedregosidad _____ Clase de rocosidad _____

Fragmentos gruesos (Menores de 25 cm) en la superficie del -
suelo _____

PERFIL DEL SUELO

Horizonte	Profundidad	Clave de color'	Textura	Estructura	Consistencia	pl
		S				
		H				
		S				
		H				
		S				
		H				

OBSERVACIONES _____

Clima. Determinado con base a las modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana de -- García E.

Tipo de Vegetación. Anotándose el nombre del tipo vegetativo sobre el cual se trabajaba y la asociación de las dos principales especies encontradas, primeramente la especie dominante y después la subdominante.

Material originario. Entendiéndose por material originario la masa no consolidada de la cual se desarrolla el "Solum" encontrándose las siguientes clases.

In-situ. Cuando el material originario es formado en el mismo lugar por la desintegración de las rocas duras de la región.

Coluvial. Cuando el material originario es depositado al pie de las laderas, principalmente por la acción de la gravedad.

Aluvial. Cuando los sedimentos son depositados en valles y transportados y redepositados por el agua.

Fisiografía. Se refiere al paisaje de la tierra relacionado especialmente con su estructura geológica, ejemplo: valles, terrenos, ondulados, lomeríos, etc.

Altitud. Siendo la altura del sitio de muestreo en metros sobre el nivel del mar y determinado por medio del altímetro.

Pendiente. Se entiende por pendiente, la inclinación de la superficie del suelo, que se expresa en ángulos o porcentajes, utilizando para ésto el clisímetro; de acuerdo con estos, se pueden encontrar las siguientes clases de pendientes.

De 0 a 3% A Nivel o casi a nivel.

De 4 a 8% Ondulados o suavmente ondulados

De 9 a 16% Quebrados o suavemente quebrados.

De 17 a 30% Cerriles.

De 31 a 65% Escarpados.

Forma de pendiente. Puede ser uniforme o compleja, se toma como uniforme cuando se presenta como un plano y compleja cuando se presenta en formas de terrazas, ondulaciones en una sola dirección, ondulación en varias direcciones, superficies cóncavas, convexas, cóncava-convexas y todas las combinaciones posibles.

Exposición. Se determina por medio de la brújula, anotando en grados la exposición que presenta el muestreo.

Relieve. Es el aspecto del terreno, definido por elevaciones o irregularidades de una superficie considerada como un todo, puede ser normal, subnormal, excesiva, plano o cóncavo.

Drenaje interno. Es la cualidad determinada por el movimiento del agua hacia abajo a través del suelo; puede ser: Sin drenaje, muy lento, medio, rápido y muy rápido.

Erosión. Es el acarreo o perturbación que ha sufrido el suelo, ya sea por acción del hombre, viento o principalmente por influencia del agua; encontrándose dicha erosión en forma laminar, en surcos, en cárcavas y en montículos o dunas.

Pedregosidad. Se refiere al porcentaje de piedras de más de 25 cm de diámetro, que se encuentran en o sobre el suelo.

Rocosidad. Se refiere a la proporción de exposición de roca firme en un área de suelo, ya sea en afloraciones rocosas o en manchas de suelo muy delgado. Se expresa el porcentaje de la superficie que cubre.

Horizontes. Se define como una capa de suelo aproximadamente paralela a la superficie, con características producidas por los procesos de formación del suelo. En este estudio se tomaron únicamente los horizontes "A" y "B".

Profundidad. La profundidad del suelo se midió como:

Somero: de 0 a 25 cm de profundidad

Medio: de 26 a 50 cm de profundidad

Profundo: de más de 50 cm de profundidad.

Color. Se determina usando las tablas de colores Munsell.

Textura. Indica la proporción en que se encuentran las arenas, las arcillas y los limos, puede ser: Arenoso, franco-arenoso, franco, franco-limoso, franco-arcilloso y arcilloso; se determinó al tacto en base al triángulo de texturas.

Estructura. Es la agregación de las partículas primarias del suelo en partículas compuestas, los tipos de estructura son prismática, columnar, blocosa-angular, blocosa-subangular, laminar, granular, etc.

Consistencia. Es la combinación de las propiedades del material del suelo que determinan su resistencia al rompimiento y su capacidad para moldearse y cambiar de forma. Depende principalmente de las fuerzas de atracción entre las partículas del suelo; interesa para determinar capas duras en los suelos; se determina en seco y húmedo, valorándose en húmedo como: Suelto, muy friable, friable, firme, muy firme y extremadamente firme; en estado seco como: Suelto, suave, ligeramente duro, duro, muy duro y extremadamente duro.

Reacción (pH). Se determina directamente en el campo, usando papel hidrión y agua destilada.

Con la obtención de los datos anteriores se efectúa la descripción general de cada uno de los tipos de vegetación -- existentes, complementándolo con un cuadro de las principales

características de las especies encontradas, indicando los si guientes datos:

Nombre Técnico: El nombre en latín mundialmente conocido y que de acuerdo a las reglas establecidas (nomenclatura) recibe cada una de las plantas.

Nombre común: El nombre que recibe cada planta en cada una de las regiones, zonas o poblados, por sus habitantes.

RESULTADOS

Tipos de vegetación, sitios de productividad, coeficiente de agostadero y condición actual de los recursos naturales renovables.

Al concluir el estudio del Municipio de Anáhuac, se identificaron un total de siete tipos de vegetación con doce sitios de productividad forrajera, los cuales a continuación se describen. Fig. 10, 11.

- I. Matorral mediano espinoso
- II. Matorral mediano subespinoso
- III. Matorral mediano subinermis
- IV. Matorral alto espinoso
- V. Bosque caducifolio espinoso
- VI. Pastizal halófito
- VII. Agrupaciones de halófitos

La descripción de los tipos de vegetación anteriormente mencionados se complementan con las características fisonómicas de la vegetación anotando las especies dominantes y subdominantes, así como las especies secundarias que intervienen en estos. También se hace referencia a la altitud, pendiente, ecología, suelo y clima.

I.- Matorral mediano espinoso.

Este tipo de vegetación está formado por especies arbustivas de talla mediana, de hojas compuestas por folíolos, pequeñas caedizas en época de mayor sequía, algo coreáceas donde dominan elementos espinosos.

Se encuentran ampliamente difundidos en el Municipio de Anáhuac cubriendo la mayor parte de la porción Oriental, Sur y Centro del Municipio, del cual comprende unas 265,310.0 Ha, - aproximadamente que corresponden al 54.8% de su superficie total.

Se presenta sobre formaciones geológicas que datan del período Cretácico Superior (ks), del Eoceno (Te) y áreas pequeñas del Paleoceno (Tpal), constituido en ésta zona por rocas sedimentareas calizas, aluviones lacustres y marinos, conglomerados, lutitas y areniscas. La topografía es de bajíos, planos y lomeríos suaves, de pendiente uniforme que varían de 0 a 8%, clasificados como terrenos "a nivel", "casi a nivel", "ondulados", "suavemente quebrados", "suavemente ondulados", que se encuentran desde 150 a 250 m de altitud.

El clima que domina es seco, cálido, con régimen de lluvias en el verano, $BS_0(h')h$ y $BS_1(h')h$; la temperatura media anual varía de 22 a 24°C y la precipitación pluvial de 450 a 550 mm al año, con una época seca de 7 meses y período libre de heladas de 280 días promedio.

El suelo es de origen aluvial e In-situ, de profundidad

media a profundo, en partes pedregoso con grava, de color que varía de pardo a pardo grisaseo y pardo rojizo, y a veces amarillento, la textura de granular a blocoso angular, consistencia dura, drenaje interno medio a lento y escurrimiento superficial de lento a rápido.

Los componentes principales de este tipo de vegetación - son:

Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Amargoso	<u>Castela texana</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Guayacán	<u>Porliera angustifolia</u>
Cruceto	<u>Condalia lycioides</u>
Panalero	<u>Schaeferia cuneifolia</u>
Palo verde	<u>Cercidium floridum</u>
Nopal	<u>Opuntia lindheimeri</u>

Dentro del área de este tipo de vegetación se diferenciaron cuatro sitios de productividad forrajera, cuyas principales características son:

Matorral mediano espinoso en planos al Oriente del Municipio con mezquite Prosopis glandulosa y granjeno Celtis pallida.

Este sitio se localiza por todo lo largo de la porción Oriental del Municipio de Anáhuac en el área límite con el estado de Tamaulipas y comprende una superficie aproximada de

87,866.0 Ha, que corresponden al 18.1% de la superficie total del Municipio.

Se presenta sobre formaciones geológicas del Cretácico Superior (ks) y del Eoceno (Te) formado por areniscas y calizas; la topografía de este sitio es de planos con pendientes que varían de 0 a 3% clasificados como terrenos "a nivel o casi a nivel" y se encuentran a 200 metros de altitud.

Los suelos son derivados de areniscas, de formación aluvial, profundo, de color pardo rojizo, la textura es franco-arenosa, de consistencia moderadamente suave, estructura blocosa angular, bien drenado, y escurrimiento superficial lento; el pH es ligeramente alcalino.

Las especies arbustivas dominantes son:

Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Chaparro amargoso	<u>Castela texana</u>
Guayacan	<u>Porlieria angustifolia</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Panalero	<u>Schaeferia cuneifolia</u>
Palo verde	<u>Cercidium floridum</u>
Brasil	<u>Condalia obovata</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Nopal	<u>Opuntia lindheimeri</u>
Vara dulce	<u>Eysenhardtia polystachya</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>

Las gramíneas que más comunmente se encuentran en este sitio son:

Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Pajita tempranera	<u>Setaria macrostachya</u>
Tres barbas	<u>Aristida pansa</u>
Barbon	<u>Papophorum bicolor</u>
Tridente fino	<u>Tridens eragrostoides</u>
Zacate de agua	<u>Panicum obtusum</u>

La producción forrajera de este sitio en la condición - buena y en años de precipitación pluvial normal es de 497.0 kg de materia seca utilizable por hectárea que equivale a un coeficiente de agostadero de 9.9 Ha/ua.

Matorral mediano espinoso de chaparro prieto Acacia rigidula, con granjeno Celtis pallida, en lomeríos al oriente del Municipio de Anáhuac.

Este sitio se localiza en la porción oriental del Municipio de Anáhuac del que comprende una superficie aproximada de 70,904.0 Ha que corresponden al 14.7% de la superficie total. ✓

Se presenta sobre formaciones del Cretásico Superior - (ks), del Eoceno (Te) y áreas más pequeñas del Paleoceno - - (Tpal) la topografía es de lomeríos suaves de baja altura - con pendiente uniforme que varía de 4 a 8% y pertenecen a - las clases de "ondulados y suavemente ondulados", con una al-

tura sobre el nivel del mar de 200 a 250 m.

Los suelos calcareos derivados de arenisca, de profundidad media o somera, franco arenoso con algo de piedra y grava en la superficie y en el perfil, estructura granular, consistencia moderadamente suave, color rojizo, pardo rojizo oscuro, y en ocasiones amarillento, drenaje interno medio escurrecimiento superficial rápido y pH de ligeramente alcalino a neutro.

Las especies arbustivas dominantes son:

Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Panalero	<u>Schaefferia cuneifolia</u>
Guayacan	<u>Porlieria angustifolia</u>
Nopal	<u>Opuntia lindheimeri</u>
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>
Viznaga	<u>Ferocactus</u> sp.

Las gramíneas más abundantes son:

Tridente	<u>Tridens</u> spp
Zacate barbilla	<u>Elyonurus barbiculmis</u>
Navajita	<u>Bouteloua filiformis</u>
Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Zacate de agua	<u>Panicum obtusum</u>

Tempranero

Setaria macrostachya

Punta blanca

Trichachne californica

Se usa para
medición de
Producción de
forraje
de
1000 kg/ha

En la condición buena y con años de precipitación plu-
vial normal este sitio produce 335 kg de materia seca utili-
zable por hectárea, equivalente a un coeficiente de agostade-
o de 14.7 Ha/ua.

Matorral mediano espinoso en terrenos planos con mezqui-
te Prosopis glandulosa y zacate galleta Hilaria jamesii.

Este sitio se distribuye ampliamente por todo el Sur -
Centro y Occidente de Anáhuac, comprendiendo una superficie
aproximada de 47,410 Ha, que corresponden al 9.8% de la su-
perficie total del Municipio.

Se encuentra sobre formaciones geológicas del período -
Cretácico Superior (ks), la topografía es de planos con ondu-
laciones, la pendiente es uniforme y varía de 0 a 4% clasifi-
cado como terrenos "a nivel y casi a nivel", que se encuen-
tran de 180 a 230 m de altitud.

El suelo es de formación In-situ y aluvial, profundo, -
de color pardo grisaseo, la textura es arcillo arenosa, es-
tructura blocosa, consistencia dura, drenaje interno lento y
escurrimiento superficial lento; el pH es alcalino.

Las principales especies que se encuentran en éste si-
tio son:

corresponden al 12.2% de la superficie total del Municipio. ✓

La constitución geológica del área de este sitio, data del período Cretácico Superior (ks), constituido por aluviones de origen calizo. La topografía es de bajos o planos con pendientes de 0 a 3% perteneciente a las clases de terrenos "a nivel, casi a nivel" que se encuentran a 200 m de altitud.

Los suelos son calcareos, aluviales, profundos, de textura arcillosa, estructura blocoso angular, consistencia dura de color pardo grisaseo, drenaje interno lento, escurrimiento superficial lento pH alcalino con problemas de sales.

Las especies arbustivas dominantes son:

Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Saladilla	<u>Clappia swaedaefolia</u>
Chamizo	<u>Atriplex expansa</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Cruceto	<u>Condalia lycioides</u>
Brasil	<u>Condalia obovata</u>
Chaparro amargoso	<u>Castela texana</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Guayacan	<u>Porliera angustifolia</u>

Las gramíneas más importantes de acuerdo a su abundancia son: Especies de los géneros Hilaria, Sporobolus y Bouteloua.

Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Nopal	<u>Opuntia spp</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Panalero	<u>Schaefferia cuneifolia</u>
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>
Guayacan	<u>Porlieria angustifolia</u>

Y un estrato bajo compuesto principalmente por gramíneas como:

Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Tempranero	<u>Setaria macrostachya</u>
Panizo	<u>Panicum sp</u>
Zacate galleta	<u>Hilaria jamesii</u>

La producción forrajera de este sitio en condición buena y en años de precipitación pluvial normal es de 320 kg de materia seca utilizable por hectárea equivalente a un coeficiente de agostadero de 15.40 Ha/ua.

Matorral mediano espinoso de mezquite Prosopis glandulosa saladilla Clappia swawdaefolia, en bajíos de la porción Central Oriente y Sur del Municipio de Anáhuac.

Este sitio se presenta en bajíos o depresiones de la -- porción Central Oriente y al Sur del Municipio de Anáhuac, del cual comprende una superficie aproximada de 59,130.0 Ha que

Este sitio produce en la condición "buena" y en años de precipitación pluvial normal,, 995.0 kg de materia seca utilizable por hectárea equivalentes a un Coeficiente de Agostadero de 16.7 Ha/ua.

II.- Matorral mediano sub-espinoso

Matorral mediano sub-espinoso en lomerios con gobernadora Larrea tridentata, Chaparro prieto Acacia rigidula y Mezquite Prosopis glandulosa.

Este tipo de vegetación y sitio de productividad, esta constituido por especies arbustivas de talla mediana, de hojas compuestas por foliolos pequeños, caediza en época seca en unos, simples pequeña y perenne en otros y la mayoría de ellos son espinosos con presencia de elementos inermes.

Se localiza en la porción oriental norte del Municipio de Anánuac, del que cubre una superficie aproximada de - 14,060.0 ha que corresponden al 2.9% de la superficie del Municipio.

La constitución geológica de ésta comunidad vegetal data del período Cretásico Superior (ks), constituido en ésta zona por lutitas y conglomerados; la topografía está formada por lomerios suaves de baja altura con pendiente uniforme - que varía de 2 a 10%, clasificados como terrenos "ondulados" y "suavemente quebrados" que se encuentran desde 200 hasta -

280 m de altitud.

El suelo es de formación In-situ y aluvial, derivados - de rocas calcáreas con algo de piedra en la superficie y en el perfil de color pardo claro, la textura es granular, consistencia moderadamente dura drenaje interno de medio a rápido, escurrimiento superficial moderadamente rápido, un pH - neutro a ligeramente alcalino y erosión laminar en grado moderado.

Las principales arbustivas de este sitio de vegetación y sitio son:

Gobernadora	<u>Larrea tridentata</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Brasil	<u>Condalia obovata</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Vara dulce	<u>Eysenhardtia polystachya</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Anillo	<u>Calliandra eryaphylla</u>
Nopal	<u>Opuntia sp.</u>
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>
Sangre de drago	<u>Jatropha sp.</u>

Y varias especies de compuestas. Las gramíneas más frecuentes de los géneros:

Bouteloua, Panicum, Cenchrus, Setaria, Tridens y Aristida

La producción forrajera de este sitio en la condición - buena y en años de precipitación pluvial normal es de 225.0 kg de materia seca utilizable por hectárea, equivalentes a un coeficiente de agostadero de 21.9 Ha/ua.

III.- Matorral mediano sub-inerme

Esta comunidad vegetal está constituida por especies ar bustivas de tamaño mediano, de hojas compuestas por folíolos pequeños en unos y laminar en otros de sus componentes, cae- diza en época seca en la que domina elementos inermes, pero con abundantes componentes espinosos.

Se localiza en la porción Sur y Sur-Oriental del Munici pio de Anáhuac, del que ocupa una superficie aproximada de - 32,960.0 Ha que corresponden al 6.8% de su superficie total. ✓

La constitución geológica del área de este tipo de vege tación data del período Cretásico Superior (ks), formado de rocas calizas como lutitas y conglomerados; la topografía es de lomeríos suaves de baja altura, con pendiente uniforme - que varía de 4 a 15%, clasificados como terrenos "ondulados" "suavemente quebrados" que se encuentran desde 150 a 280 m - de altitud.

El clima es caliente, seco, con régimen de lluvias en - verano, $BS_0(h')h$, $BS_1(h')h$; la temperatura media anual varía de 22 a 24°C y la precipitación pluvial de 450 a 550 mm al -

año época seca de 7 a 8 meses y período libre de heladas de 280 días como promedio.

El suelo es de formación In-situ y aluvial, derivado de rocas calizas, el color varía de pardo a pardo grisaseo su textura es franco arenosa y arcillo arenosa con grava y algo de piedra en la superficie y en el perfil, la estructura es granular consistencia dura, drenaje interno medio y escurrimiento superficial rápido; el pH es ligeramente alcalino.

Las principales especies de tipo de vegetación son:

Cenizo	<u>Leucophyllum texanum</u>
Anacahuita	<u>Cordia boissieri</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Guajillo	<u>Acacia berlandieri</u>
Vara dulce	<u>Eysenhardtia polystachya</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Nopal	<u>Opuntia sp.</u>

Las gramíneas más frecuentes son especies de los géneros:

Setaria, Bouteloua, Panicum, Aristida, Tridens, Trichachne.

Dentro del área que comprende este tipo de vegetación en el Municipio de Anáhuac, se identificaron dos sitios de productividad, cuyas características principales son:

Matorral mediano sub-inerme en lomeríos con cenizo -
Leucophyllum texanum huajillo Acacia berlandieri y chaparro
 prieto Acacia rigidula.

Este sitio se localiza en la porción Central Sur del Mu-
 nicipio de Anáhuac y comprende una superficie aproximada de
 1,880.0 Ha que corresponden al 0.4% de la superficie total -
 del Municipio. ✓

La topografía es de lomeríos suaves de baja altura de -
 relieve normal con 2 a 12% de inclinación clasificación como
 terrenos "ondulados" y suavemente quebrados" que se encuen-
 tran de 200 a 250 m de altitud.

El suelo es de origen aluvial y coluvial, calizo, some-
 ro, de color café oscuro, textura franco arenosa, estructura
 blocosa angular, drenaje interno medio y escurrimiento super-
 ficial rápido.

Las principales especies arbustivas de este sitio son:

Cenizo	<u>Leucophyllum texanum</u>
Anacahuíta	<u>Cordia boissieri</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>
Huajillo	<u>Acacia berlandieri</u>

El estrato bajo está formado por zacates como:

Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Tempranero	<u>Setaria macrostachya</u>
Tres barbas	<u>Aristida</u> spp.
Panizo	<u>Panicum</u> spp.
Punta blanca	<u>Trichachne californica</u>

La producción forrajera de este sitio en condición buena y en años de precipitación pluvial normal, es de 290.0 kg de forraje seco utilizable por hectárea, equivalente a un coeficiente de agostadero de 17.0 Ha por unidad animal.

Matorral mediano sub-inerme en lomeríos con gobernadora Larrea tridentata y chaparro prieto Acacia rigidula.

Este sitio se localiza en la porción Sur Oriente del Municipio de Anáhuac del que cubre una superficie aproximada de 31,080.0 Ha que corresponde al 6.4% de la superficie total.

Se presenta sobre formaciones geológicas del período Cretácico Superior (kg), constituido por lutitas y conglomerados calizos; la topografía es de lomeríos suaves de pendiente uniforme que varía de 4 a 15%, pertenecientes a las clases de terrenos "ondulados y suavemente quegrados", que se encuentran desde 150 a 230 m de altitud.

El suelo es de formación In-situ y aluvial calcáreo, de profundidad media a somera, con algo de piedra de canto rodado en la superficie, el color es pardo grisaseo, la textura

es franco arenosa con grava, estructura granular, consistencia moderadamente dura, drenaje interno de medio a rápido y escurrimiento superficial rápido; el pH es ligeramente alcalino.

Las principales especies de este sitio son:

Gobernadora	<u>Larrea tridentata</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Calderona	<u>Krameria ramosissima</u>
Anacahuíta	<u>Cordia boissieri</u>
Cruceto	<u>Condalia lycioides</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Nopal	<u>Opuntia</u> sp.
Sangrengado	<u>Jatropha</u> sp.
Vara dulce	<u>Eysenhardtia polystachya</u>
Popotillo	<u>Ephedra trifurca</u>

Las gramíneas más frecuentes son especies de los géneros:

Bouteloua, Setaria, Leptoloma, Aristida, Trichachne, Tridens.

La producción forrajera de este sitio en la condición buena y en años de precipitación pluvial normal, es de 178.0 kg de materia seca por hectárea equivalentes a un coeficiente de agostadero de 27.7 Ha por unidad animal.

IV.- Matorral alto espinoso

Matorral alto espinoso en planos y pequeñas vegas de arroyos con mezquite Prosopis glandulosa y granjeno Celtis pallida.

Este tipo de vegetación está formado por especies arbustivas de talla alta, de hojas compuestas por folíolos pequeños en unos, simple, laminar, pequeñas en otros de sus componentes y la mayoría son espinosos.

Se distribuye de manera irregular por diversas partes del Municipio de Anáhuac a las márgenes de pequeños arroyos y corrientes de agua; comprende una superficie aproximada de 22,690.0 Ha que corresponden al 4.7% de la superficie total del Municipio.

Su asiento geológico data del período Cretácico Superior (ks), constituido por aluviones lacustres y marinos; la topografía es de planos y bajíos, casi siempre marginales a los arroyos de la zona, con pendiente uniforme que varía de 0 a 3% perteneciente a las clases de terreno "a nivel o casi a nivel" que se encuentran desde 150 a 230 m de altitud.

El suelo es aluvial calcáreo, profundo, de color pardo oscuro, la textura es areno arcillosa, a arcillo arenosa, consistencia dura, estructura blocosa, drenaje interno medio escurrimiento superficial moderadamente lento.

Los componentes principales de este tipo de vegetación y sitio son:

Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Junco	<u>Koeberlinia spinosa</u>
Chapote	<u>Diospirus palmeri</u>
Crucillo	<u>Condalia lycioides</u>
Anacahuíta	<u>Cordia boissieri</u>
Coma	<u>Bumelia lanuginosa</u>
Colima	<u>Zanthoxylum fagara</u>
Guajillo	<u>Acacia berlandieri</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Guayacan	<u>Porliera angustifolia</u>

Las gramíneas más frecuentes son especies de los géneros:

Hilaria, Bouteloua, Setaria, Panicum, Cenchrus, Papophorum, Tridens, Leptoloma, Aristida.

La producción forrajera de este sitio en condición buena y en años de precipitación pluvial normal es de 390.0 kg de forraje seco utilizable por hectárea equivalente a un coeficiente de agostadero de 12.6 Ha/ua.

V.- Bosque caducifolio espinoso

Este tipo de vegetación está constituido por especies - arbóreas espinosas, la mayoría leguminosas, de más de 4 m de altura, de hojas compuestas y laminares simples, pequeñas, - con textura que varía de pregaminosa a dura, la mayor parte caedizas en época seca.

Se localiza sobre ambos márgenes del río Salado y en - parte del arroyo Camarones; aquí están ubicadas la mayoría - de las tierras agrícolas del Distrito de Riego No. 4; com--- prende una superficie aproximada de 44,790.0 Ha que corres-- ponden al 9.3% de la superficie total del Municipio.

La topografía es de planos en vegas de río con pendien- te uniforme que varía de 0 a 3%, clasificados como terrenos "a nivel" y casi a nivel" que se encuentran a ua altitud de 150 a 230 m.

El suelo es aluvial, profundo de color café pálido a - pardo grisaseo, la textura varía de franco a franco arcillo- sa, estructura granular a blocosa angular consistencia dura, drenaje interno medio, escurrimiento superficial lento un pH alcalino, con leves problemas de sales.

Las especies más comunes de este tipo de vegetación son:

Mezquite

Prosopis glandulosa

Palo verde

Cercidium floridum

Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Granjeno	<u>Celtis pallida</u>
Palma pita	<u>Yucca filifera</u>
Chaparro amargoso	<u>Castela texana</u>
Uña de gato	<u>Acacia wrightii</u>
Cruceto	<u>Condalia lycioides</u>
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>

Y las gramíneas que más abundan son:

Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Tres barbas	<u>Aristida</u> spp.
Tempranero	<u>Setaria macrostachya</u>
Panizos	<u>Panicum</u> spp.
Punta blanca	<u>Trichachne californica</u>

Dentro del área de este tipo de vegetación se diferenciaron dos sitios de productividad forrajera, cuyas principales características son:

Bosque caducifolio espinoso de mezquite Prosopis glandulosa, con palo verde Cercidium floridum en vegas del río Salado al Sur del Municipio de Anáhuac.

Este sitio se localiza sobre ambos márgenes del río Salado y del arroyo Camarón, en la porción Sur del Municipio de Anáhuac; comprende una superficie aproximada de 5,230.0 Ha que corresponden al 1.1% de la superficie total del Municipio.

Ocupa formaciones geológicas del período Cretácico Superior (ks), constituido por aluviones; la topografía es de planos con pendiente uniforme que varía de 0 a 4% clasificados como terreno "a nivel" ó "casi a nivel" a una altitud que varía de 150 a 200 m.

El suelo es aluvial, calizo, profundo, de textura franco arcillosa de color pardo, estructura blocoso angular, consistencia dura, drenaje interno medio y escurrimiento superficial lento, el pH es ligeramente alcalino.

Las especies que caracterizan este sitio son: Mezquite Prosopis glandulosa, como especie dominante entre los cuales se encuentran además:

Palo verde	<u>Cercidium floridum</u>
Chaparro amargoso	<u>Castela texana</u>
Guayacan	<u>Porlieria angustifolia</u>
Uña de gato	<u>Acacia wrightii</u>

Por lo que respecta a las gramíneas son:

Navajita roja	<u>Bouteloua trifida</u>
Tridente texano	<u>Tridens texanus</u>
Tres barbas	<u>Aristida</u> spp.
Tempranero	<u>Setaria macrostachya</u>
Zacate galleta	<u>Hilaria jamesii</u>
Popoton	<u>Sporobolus</u> sp
Zacate duro	<u>Papophorum bicolor</u>
Zacatón	<u>Trichloris</u> sp.

La producción forrajera de este sitio en la condición - buena y en años de precipitación pluvial normal, es de 200.0 kg de materia seca utilizable por hectárea, equivalentes a - un coeficiente de agostadero de 24.6 Ha por unidad animal.

VI.- Pastizal halófito abierto

Pastizal halófito abierto de zacate galleta Hilaria - - jamesii, en el Norte del Municipio de Anáhuac.

Este tipo de vegetación está formado por gramíneas de - talla mediana, fasciculadas, perennes, duras, que se caracte - rizan por su adaptación a suelos con alta concentración de - sales y mal drenados. En condiciones normales esta comuni - dad vegetal se presenta libre de vegetación arbustiva pero - en la actualidad ha sufrido una fuerte invasión de arbustos como el mezquite que distorcionan su fisonomía natural, no - obstante fueron clasificados bajo su aspecto original.

Se presenta sobre la porción Norte del Municipio de - - Anáhuac del cual comprende una superficie aproximada de - - - 92,370.0 Ha que corresponden al 19.1% de la superficie total.

El origen geológico de este sitio es el período Cretási - co Superior (ks), constituido por aluviones lacustres y mari - nos; la topografía es de planos de pendiente uniforme que va - ría de 0 a 5%, clasificados como terrenos, "a nivel" ó "casi a nivel" y se encuentran de 200 a 250 m de altitud.

El suelo es aluvial, calcáreo, profundo, de color pardo grisaseo oscuro, pardo amarillento a pardo muy pálido, textura arcillosa y areno arcillosa, estructura blocosa angular a masiva, consistencia dura con mal drenaje interno un pH muy alcalino y concentración de sales.

Las especies de gramíneas que abundan en este sitio son:

Zacate galleta	<u>Hilaria jamesii</u>
Toboso	<u>Hilaria mutica</u>
Popotones	<u>Sporobolus airoides</u>
Popotones	<u>Sporobolus</u> spp.
Zacate duro	<u>Papophorum bicolor</u>
Zacatón	<u>Trichloris</u> sp.

Las especies arbustivas que han invadido fuertemente este sitio la principal es el mezquite Prosopis glandulosa del que se puede notar una gran población de plantas jóvenes; -- también se encuentran:

Guayacan	<u>Porlieria angustifolia</u>
Saladilla	<u>Clappia swaedaeifolia</u>
Palo verde	<u>Cercidium floridum</u>

La producción forrajera de este sitio en condición buena y en años de precipitación pluvial normal, es de 350.0 kg de materia seca utilizable por hectárea, que corresponden a un coeficiente de agostadero de 14.1 Ha/ua.

VII.- Agrupaciones de halófitos

Agrupaciones de halófitos con saladilla Clappia - ---
swaedaefolia en la Laguna Seca y áreas inundables de la por--
ción Central Norte de Anáhuac.

Esta comunidad vegetal y sitio de productividad está for-
mada por un conjunto de plantas, generalmente sub-frutescentes
bajas, de hojas pequeñas y carnosas con alturas menores de un
metro, que se asocian en muchas ocasiones a especies del pas-
tizal halófito y se caracterizan por su adaptación a suelos -
con gran concentración de sales y mal drenaje.

Se localiza en la porción Central Norte del Municipio de
Anáhuac ocupando los bajíos y las áreas temporalmente inunda-
bles de esa zona donde cubre una superficie aproximada de - -
11,660.0 Ha que corresponden al 2.6% de la superficie total -
del Municipio.

La constitución geológica del sitio data del Cretácico
Superior (ks), constituido por aluviones lacustres y marinos;
la topografía es de planos con pendientes que varían de 0 a -
3% clasificados como terrenos "a nivel" ó "casi a nivel" y se
encuentran de 200 a 230 m de altura. El suelo es aluvial, --
profundo calcáreo, de color café muy pálido o café frisaseo,
textura arcillosa, estructura blocoso angular y masiva, de -
consistencia dura a muy dura, drenaje interno lento, un pH --
muy alcalino y alta concentración de sales.

Los componentes principales de este sitio son:

Jauja	<u>Swaeda mexicana</u>
Jauja	<u>S. nigra</u>
Chamizo	<u>Atriplex expansa</u>
Chamizo	<u>Atriplex canescens</u>
Cruceto	<u>Condalia lycioides</u>
Junco	<u>Koeberlinia spinosa</u>
Pitayillo	<u>Echynocerus cinerascens</u>
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>

Las gramíneas de mayor importancia son:

Zacatón alcalino	<u>Sporobolus airoides</u>
Zacate mezquite	<u>Hilaria belangeri</u>
Zacate galleta	<u>Hilaria jamesii</u>
Toboso	<u>Hilaria mutica</u>

La producción forrajera de este sitio en condición buena y en años de precipitación pluvial normal, es de 250.0 kg de materia seca utilizable por hectárea que equivale a un coeficiente de agostadero de 19.7 Ha/ua.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el Municipio de Anáhuac, donde se llevó a cabo el estudio, se encontraron siete tipos de vegetación con doce sitios de productividad forrajera, los cuales se mencionan a continuación con sus respectivos porcentajes del área que ocupan dentro del Municipio.

	<i>estudio?</i>	
1.- Matorral mediano espinoso	Dbk 61	18.1 %
2.- Matorral mediano espinoso	Dbk 62	14.7 %
3.- Matorral mediano espinoso	Dbk 63	9.8 %
4.- Matorral mediano espinoso	Dbk 65	12.2 %
5.- Matorral mediano subespinoso	Db(k) 61	2.9 %
6.- Matorral mediano subinerme	Db(k) 66	0.4 %
7.- Matorral mediano subinerme	Db(k) 74	6.4 %
8.- Matorral alto espinoso	Dak 62	4.7 %
9.- Bosque caducifolio espinoso	Bek 63	1.1 %
10.- Bosque caducifolio espinoso	Bek 64	8.2 %
11.- Pastizal halófito	C'bw 62	19.1 %
12.- Agrupaciones de halófitos	C'ow 61	<u>2.6 %</u>

1.- El sitio matorral mediano espinoso lo comprenden aproximadamente 87,866.0 Ha de las cuales 1,641.0 Ha son utilizadas en la agricultura de riego y 1,078.0 Ha, en temporal; 2,279.0 Ha están cultivadas con praderas de zacate buffel y el resto que son 82,868.0 Ha la compone la vegetación nativa que actualmente se encuentra en la condición buena aunque --

estos datos
↓

existen áreas de las llamadas de castigo que se encuentran en condición pobre debido a la mala distribución de aguajes.

2.- La utilización del sitio Matorral mediano espinoso puede decirse que es netamente ganadera, no obstante tiene -
 2. → desmontadas unas 25.0 Ha, que se utilizan en la agricultura -
 de temporal, el resto 69,958.0 Ha, se utilizan en la ganade--
 ría extensivas por estar cubiertas de vegetación nativa que -
 actualmente se encuentran la mayor parte en condiciones regu-
 lares, con algunas áreas pequeñas en condición buena y otras
 en condición pobre; cuenta además con 921.0 Ha cultivadas con
 2. → praderas de zacate buffel.

3.- El Matorral mediano espinoso de este sitio se utili-
 zan unas 1,784.0 Ha en agricultura de riego dentro del Distri-
 to de Riego No. 4 y unas 162.0 Ha, en agricultura de temporal,
 el resto está dedicado a la ganadería extensiva; cuenta con
 1,370.0 Ha, con praderas de zacate buffel y 44,094.0 Ha, po--
 1. → bladas con vegetación nativa que se encuentra actualmente en
 la condición regular, aunque tiene partes sobre todo las - --
 áreas retiradas de los aguajes que se encuentran en condición
 buena.

4.- La vegetación nativa del sitio Matorral mediano espi-
 noso se encuentra en la condición regular; 32.0 Ha, se utili-
 zan en cultivos de riego, 34.0 Ha, tienen agricultura de tem-
 poral, 618.0 Ha, están cubiertas con praderas de zacate - --
 buffel y 58,446.0 Ha, tienen vegetación nativa que se dedica

a la ganadería extensiva.

5.- La totalidad del sitio Matorral mediano subespinoso se utiliza en la ganadería extensiva; 187.0 Ha. tienen zacate buffel y el resto está cubierto por vegetación nativa que se encuentra en la condición regular, pero debido a la mala distribución de aguajes; tiene partes en la condición buena.

6.- El sitio Matorral mediano subinorme también se utiliza totalmente en la ganadería extensiva, no se encontraron praderas de zacates, ni desmontes agrícolas de temporal o de riego, está cubierto por vegetación nativa 1,800.0 Ha, se encuentran en condición regular.

7.- Dedicadas totalmente a la ganadería extensiva también se encuentra el sitio Matorral mediano subinorme cubierto por vegetación nativa; no se encuentran praderas de pastos dentro de su área, ni tampoco partes que se utilicen en agricultura, se encuentra en condición regular pero tiene pequeñas áreas en condición buena y otras en condición pobre debido a la mala distribución de los abrevaderos, este sitio lo componen 31,080.0 Ha aproximadamente.

8.- El sitio Matorral alto espinoso se encuentra actualmente en la condición regular aunque tiene áreas pequeñas en la condición buena y otras en condición pobre debido a la mala distribución de los aguajes; 96.0 Ha, de este sitio se utilizan en agricultura de riego, 28.0 Ha, están cubiertas con vegetación nativa.

9.- El 38.26% del sitio Bosque caducifolio espinoso está ocupado por la agricultura de riego comprendiendo 2,001.0 Ha, del Distrito de Riego No. 4 y el resto 3,299.0 Ha, están cubiertas con vegetación nativa que se encuentran en condición regular y pobre. Esta comunidad vegetal se presenta muy alterada en su fisonomía natural, debido a la fuerte perturbación que ha sufrido por la infraestructura propia del Distrito de Riego como caminos, canales, superficies con praderas de pastos y otras que se cultivan de temporal.

10.- El sitio Bosque caducifolio espinoso constituye la mayor parte del Distrito de Riego No. 4 y comprende 25.195.0 Ha, de agricultura de riego dentro del Municipio de Anáhuac - en este sitio también se encuentran pequeñas porciones que se cultivan de temporal y praderas de buffel que no es posible medir, el resto 14,365.0 Ha, están cubiertas con vegetación nativa. Es necesario también aclarar que dentro de esta superficie existen partes que pertenecen a otros sitios, pero debido a la fuerte perturbación que ha resistido por efectos de trabajo en el Distrito de Riego No. 4, estas áreas tampoco pudieron ser separadas ni cuantificadas por lo que se consideraran como parte integrante de este sitio.

11.- La mayor parte del sitio Pastizal halófito se encuentra en condición regular pero tiene abundantes áreas en condición pobre debido a su característica de inundable en época de lluvias, ya que se constituye en abrevadero para el

ganado. Todo el sitio se utiliza en la ganadería extensiva.

12.- De igual forma la mayor parte del sitio formado por agrupaciones de halófitos se encuentra en condición regular - pero tiene partes en condición buena y áreas de castigo que - se encuentran en condición pobre; 2,652.0 Ha, de este sitio - se utilizan en agricultura de riego, 55.0 Ha, tienen agricul- tura de temporal y el resto se dedica a la ganadería extensi- va, cuenta con 1,892.0 Ha, con praderas de zacate buffel y -- 87,771.0 Ha, cubiertas con vegetación nativa.

De los tipos de vegetación que se determinaron en el Mu- nicipio de Anáhuac, N.L., que ya anteriormente han sido men- cionados los sitios que son susceptible al establecimiento de praderas de zacate buffel son:

1. Matorral mediano espinoso
toda la superficie es apta (100%)
2. Matorral mediano espinoso
más del 50% de la superficie es apta
3. Matorral mediano espinoso
toda la superficie es apta aunque es necesario utilizar variedades resistentes a suelos salinos
4. Matorral mediano espinoso
más del 80% de la superficie es apta pero se requieren de variedades adaptadas a suelos sa-
linos y mal drenaje.

6. Matorral mediano subinerme
un 30% se considera apto.
7. Matorral mediano subinerme
más del 40% de la superficie se considera
apta.

TIPO DE VEGETACION		SITIO		TOTAL Hs.		SUPERFICIE EN HECTAREAS				COEFICIENTE DE AGOSTADERO Ha./U.A.	
						AGRICOLA		GANADERA		BUENA	ACTUAL
						RIEGO	TEMPORAL	PERMANENTE	REG.		
MATORRAL MEDIANO ESPINOSO	Dsk61	87,856-00-00	1641	1078	2279	82,863	9.9	9.9			
MATORRAL MEDIANO ESPINOSO	Dsk62	70,904-00-00		25	921	69,958	14.2	22.4			
MATORRAL MEDIANO ESPINOSO	Dsk63	47,410-00-00	1784	162	1370	44,094	15.4	23.4			
MATORRAL MEDIANO ESPINOSO	Dsk65	59,130-00-00	32	34	618	58,446	16.7	25.4			
MATORRAL MEDIANO SUBESPINOSO	Ds(h)61	14,060-00-00			187	13,873	21.9	33.4			
MATORRAL MEDIANO SUBINERME	Dsk(h)56	1,880-00-00				1,880	17.0	25.9			
MATORRAL MEDIANO SUBINERME	Ds(h)74	31,080-00-00				31,080	27.7	42.2			
MATORRAL ALTO ESPINOSO	Dsk62	22,690-00-00	96	28	586	21,980	12.6	19.2			
BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO	Bek63	5,230-00-00	2001			3,229	22.4	22.4			
BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO	Bek64	39,560-00-00	25,195			14,365	24.6	24.6			
PASTIZAL HALOFITO	Cbw62	92,370-00-00	2,652	55	1892	87,771	14.1	17.3			
AGRUPACIONES DE HALOFITOS	Cuw61	11,660-00-00				11,660	19.7	24.4			
TOTAL		483,840-00-00	33,401	1,382	7,853	441,204	14.67				
COEFICIENTE DE AGOSTADERO PONDERADO											
ZONAS URBANAS		581-00-00									
MASAS DE AGUA		1,453-00-00									
INFRAESTRUCTURA NO MAPEABLE		3,740-00-00									
VARIACION DEL COEFICIENTE DE AGOSTADERO. MAXIMO : 27.7 Ha./U.A. MINIMO : 9.9 Ha./U.A.											

- Dsk MATORRAL MEDIANO ESPINOSO
 SITIO Dsk61 EN PLANOS AL ORIENTE
 SITIO Dsk62 EN LOMERIOS SUAVES AL ORIENTE
 SITIO Dsk63 EN PLANOS CON MEZQUITE Y ZACATE GALLETA
 SITIO Dsk64 EN BAJOS CON MEZQUITE Y SALADILLA

- Dsk MATORRAL MEDIANO SUBESPINOSO
 SITIO Dsk61 EN LOMERIOS CON GOBERNADORA, CHAPARRILLOS Y MEZQUITE

- Dsk MATORRAL MEDIANO SUBINERME
 SITIO Dsk61 EN LOMERIOS SUAVES AL SUROESTE
 SITIO Dsk62 EN LOMERIOS AL SURESTE

- Dsk MATORRAL ALTO ESPINOSO
 SITIO Dsk62 EN VEGAS DE ARROYOS CON MEZQUITE

- Bek BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO
 SITIO Bek63 EN VEGAS DEL RIO SALADO AL SUR
 SITIO Bek64 EN VEGAS DEL RIO SALADO AL NORTE

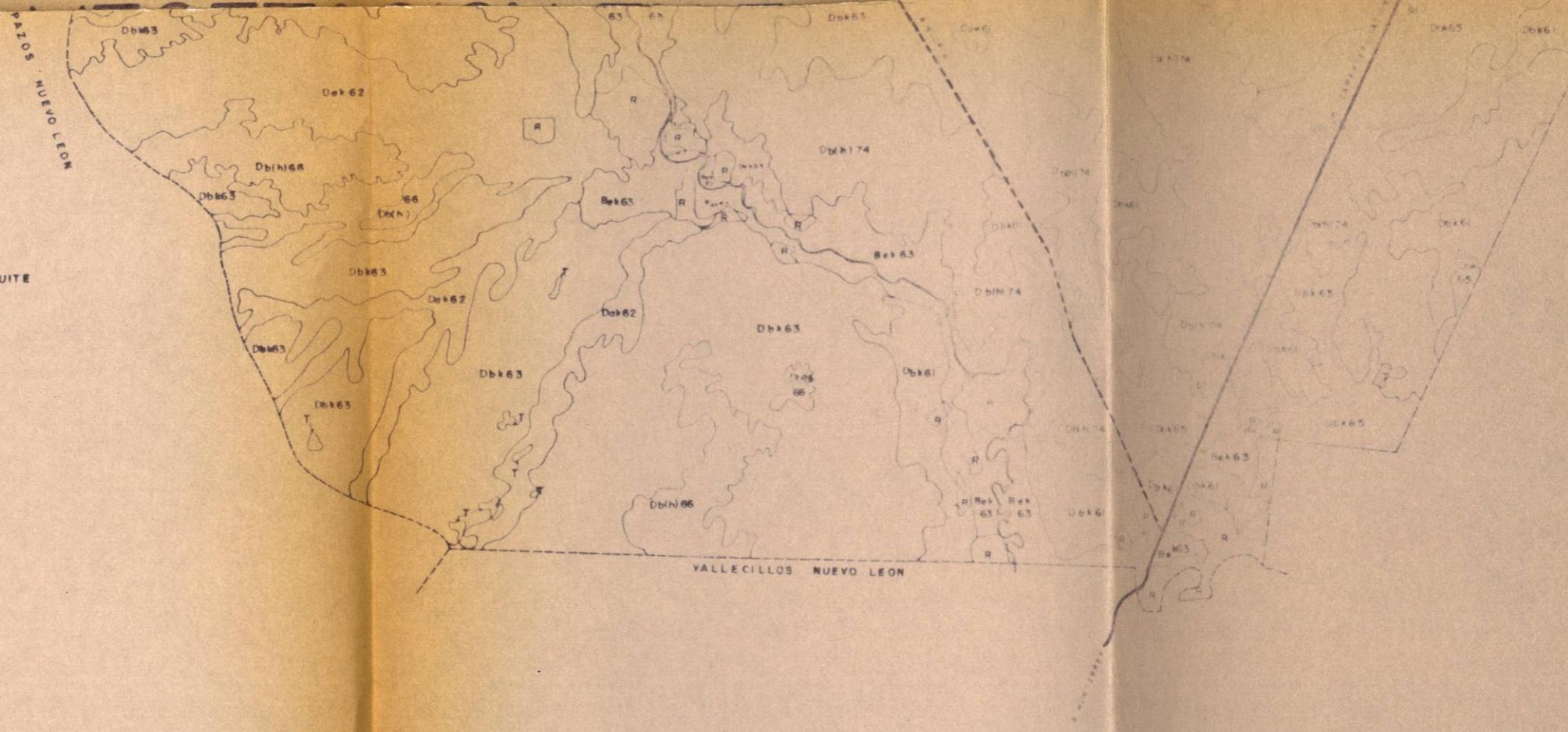
- Cbw PASTIZAL HALOFITO
 SITIO Cbw62 EN PLANOS DE LA ZONA NORTE

- Cuw AGRUPACIONES DE HALOFITAS
 SITIO Cuw61 EN BAJOS INUNDABLES Y SALADILLA

- R RIEGO

- T TEMPORAL

- P PASTAS



COMISION TECNICO CONSULTIVA PARA LA DETERMINACION
 REGIONAL DE LOS COEFICIENTES DE AGOSTADERO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

**TIPOS DE VEGETACION EN EL MUNICIPIO DE ANAHUAC,
 CON DIFERENCIACION DE SITIOS DE PRODUCTIVIDAD FORRAJERA**

FORMULARON BRIGADA DE NUEVO LEON
 ING. JOSE ALFONSO OCHOA GUILLEMO
 ING. JAVIER GARCIA COVARRUBIAS
 ING. ISRAEL ISLAS VAZQUEZ
 ING. JUAN A. RAFAEL ESQUIVEL

DIBUJO
 JUAN JOSE RODRIGUEZ BARRIENTOS

ESCALA 1:100,000

MONTERREY, NUEVO LEON
 AGOSTO DE 1981

REVISARON
 ING. JOSE ALFONSO OCHOA GUILLEMO
 ING. JAVIER GARCIA COVARRUBIAS
 ING. ISRAEL ISLAS VAZQUEZ
 ING. JUAN A. RAFAEL ESQUIVEL

APROBO
 ING. VICTORIANO GARCIA GONZALEZ

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Municipio de Anáhuac, N.L., iniciando los estudios en Mayo de 1981 y terminando en Septiembre del mismo año; el principal objetivo de este estudio fue determinar los tipos de vegetación existentes y las condiciones ecológicas en que se desarrollan.

Para la realización de este estudio primeramente se hizo una recopilación de los antecedentes florísticos y ecológicos del Estado de Nuevo León. También se recabaron datos sobre las características del área de estudio como son localización, climatología, hidrología, edafología y geología.

Se utilizó para la identificación de los tipos de vegetación el esquema propuesto por Dansereau (1957), con algunas modificaciones estudio de la vegetación en México, así mismo se complementó con la nomenclatura usada por la Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostaderos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (COTECOCA, S.A.R.H.)

Los tipos de vegetación encontrados en este estudio fueron: El Matorral mediano espinoso, el Matorral mediano subespinoso, Matorral mediano subinermis, el Matorral espinoso, el Bosque caducifolio espinoso, el Pastizal halófito y agrupaciones de halófitos, ocupando el 54.8%, 2.9%, 6.8%, 4.7%, 9.3%,

19.1%, 2.6%, respectivamente de la superficie total del Municipio presentando su distribución en un mapa escala 1:500,000.

Por último se mencionan los sitios que pueden ser susceptibles al establecimiento de praderas de zacate buffel.

BIBLIOGRAFIA

- COMITE DE LA CARTA GEOLOGICA DE MEXICO 1960. Carta Geológica de la República Mexicana, México, D. F.
- COTECOCA, S.A.G. 1967. Metodología para determinar tipos de vegetación, sitios y productividad de sitios. Publicación No. 8.
- DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA SINOPTICA, S.A.G. 1976, Cartas de uso actual del suelo, S.A.G. México.
- DETENAL 1970 Carta climas. 14 R-V, Edit. por Talleres Gráficos de la Nación, DETENAL, S.P.P. , México, D. F.
- DETENAL 1977. Cartas Topográficas Esc. 1:50,000. S.P.P., - - México, D. F.
- DETENAL 1978. Cartas Geológicas, Esc. 1:50,000. S.P.P. México D. F.
- FAO-UNESCO 1976. Mapa mundial de suelos. Vol. I y III, - - México y A. Central, Publicado para la ONU. Plase de - -- Fontenac 757000. París, Francia.
- GARCIA E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), U.N.A.M. México, D.F.

- HERNANDEZ, X.E. 1953. Zonas fitogeográficas del Noreste de México. Memoria del Congreso Científico Mexicano, U. N. A. M.
- HITCHCOCK, A.S. 1950. Manual of the grasses of the United States., U.S. Government printing office, Washington, D.C.
- INSTITUTO DE GEOGRAFIA DE LA U.N.A.M. 1969. Datos termopluviométricos de la República Mexicana. Inéditos. México D. F.
- JARAMILLO, V.V. 1970. Bases legales y técnicas para la determinación de coeficientes de agostadero en México. COTECOCA, S.A.G. México, D. F.
- MALDONADO, A.L.J. 1966. Principales plantas tóxicas al ganado de Nuevo León. (Inédito) Gobierno del Estado de Nuevo León.
- MALDONADO, A.L.J. ETAL 1973. Coeficientes de agostadero de la República Mexicana, Estado de Nuevo León. COTECOCA, S.A.G. México, D. F.
- MALDONADO, A.L.J. ETAL. 1973. Coeficiente de agostadero de la República Mexicana, Estado de Tamaulipas. COTECOCA, S.A.G. México, D. F.

- MARTINEZ, M.F. BLANCO, M.E. y JARAMILLO, V.V. 1969. Metodología y programa de trabajo para determinar coeficientes de agostadero en zonas subtropicales de México. COTECOCA S.A.G. México, D. F.
- MARTINEZ, M. y MATUDA, E. 1979. Flora del Estado de México. Edición de fascículos publicados de 1953 a 1972. Bibl. Enc. del Edo. de México. Toluca, México.
- MIRANDA, F. y HERNANDEZ, X.E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Colegio de Postgraduados, E.N.A. Chapingo, México. No. 26.
- RODRIGUEZ, G.A. 1974. Tipos de vegetación en el Municipio de Mina, N.L. Facultad de Agronomía, UANL. Monterrey, N. L.
- RODRIGUEZ, G., J.A. ETAL 1979. Coeficientes de agostadero de la República Mexicana. Estado de Coahuila, COTECOCA, SARH, México, D. F.
- ROJAS, M.P. Vegetación del Estado de Nuevo León. Boletín -- Agronomía. I.T.E.S.M. No. 102. Monterrey, N. L.
- ROJAS, M.P. 1965. Vegetación del Estado de Nuevo León. Tesis Doctoral. Facultad de Biología, U.N.A.M. México, D. F.

- SANCHEZ, S.J. 1970. Colección de climográficas del Estado - de Nuevo León, COTECOCA, S.A.G. México.
- SERNA, G.M.L. 1970. Distribución y productividad forrajera del Huajillo (Acacia berlandieri) en el Estado de Nuevo León. Tesis profesional sin publicar. F.A.U.N.L. Monterrey, N. L.
- STANDLEY, P.C. 1961. Trees and shrubs of Mexico. Publication 4461.
- STORIE, R.E. 1970. Manual de Evaluación de suelos. Traducción de Ing. Alonso Blackaller Valdéz. UTHEA. México
- SWAELLEN, J.P. y HERNANDEZ, X. 1961. Clave de los géneros - mexicanos de gramíneas. Boletín de la Soc. Bot. Mex. - - No. 26, México, D. F.
- TAMAYO, L., J. 1962. Geografía general de México. Inst. Mex. de Investigaciones Económicas, México, D. F.
- VILLALDA, M.M. 1964. Suelos de la República Mexicana. E.N.A. S.A.G. Chapingo, México.
- VILLEGAS, D., G. ETAL, 1978. Situación actual de los recursos naturales renovables y del potencial forrajero. Estado de Tamaulipas. COTECOCA., SARH., México, D. F.

