

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS
AGRONOMICAS DE LOS SUELOS DE
MONTEMORELOS Y ALLENDE, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
MARTIN ROCHA RAMIREZ

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1981

11

S593

R6

C. 1



1080063642

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

AGRONOMICAS DE LOS SUELOS DE

MONTÉMORELOS Y ALLENDE, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

MARTIN ROCHA RAMIREZ

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1981

6350

040.631
JAL
1981
C.S


Biblioteca Central
Maena Solidarich
F. Tesis


BU Rauli Rangel Filar
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A G R A D E C I M I E N T O S

El presente estudio pudo ser posible gracias a la valiosa y desinteresada colaboración de las siguientes personas:

Al Ing. M.C. Jorge G. Villarreal González y al Ing. M.C. Carlos Sánchez Saucedo, quienes fungieron como mis asesores de Tesis.

A mi hermano Ing. Gumersindo Rocha Ramírez por sus consejos y sugerencias al revisar el manuscrito.

A mi hermano Pedro Rocha Ramírez, por la paciencia y dedicación en la elaboración de los dibujos del presente estudio.

A la señorita Ma. Luisa Barrientos López por la ayuda proporcionada en el trabajo de mecanografía.

A todo el personal de la Jefatura del Subprograma de Conservación del Suelo y Agua de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en Nuevo León por el apoyo que me brindaron.

A MIS PADRES:

Pedro Rocha Hernández.

Ma. del Refugio Ramírez de Rocha.

A quien todo les debo; con eterno
cariño y agradecimiento.

A MI ESPOSA:

Amparo.

Con amor.

A LA MEMORIA DE MI HIJA:

Amparo Guadalupe.

A MIS HERMANOS:

Gumersindo.

María.

María Victoria.

Pedro.

Antonio.

María de Jesús.

Rubén.

Alberto.

Mauricio.

2.5.2.2.)- Matorral Crasirosulifolio Espino-	29
SO	
2.5.2.3.)- Matorral Mediano Subinerme	31
2.5.2.4.)- Matorral Alto Subinerme	32
3).- Clima	33
4).- Aspectos Socio-Económicos	38
4.1.)- Población y Principales Actividades ...	38
4.2.)- Tenencia de la Tierra	41
4.3.)- Agricultura	43
4.4.)- Ganadería	45
MATERIALES Y METODOS	49
RESULTADOS	54
DISCUSION	65
1).- Textura	65
2).- Reacción del Suelo (pH)	66
3).- Salinidad	71
4).- Materia Orgánica y Nitrógeno	75
5).- Fósforo	79
6).- Potasio	81
CONCLUSIONES	86
RESUMEN	89
BIBLIOGRAFIA	93

INDICE DE FIGURAS

<u>Figura N°</u>		<u>Página</u>
1	Plano de Localización del Area de Estudio..	4
2	Plano de Geología del Area de Estudio.....	6
3	Plano de los principales ríos y arroyos del Area de Estudio.....	8
4	Plano Edafológico del Area de Estudio.....	16
5	Plano de Vegetación del Area de Estudio....	24
6	Plano de Climas del Area de Estudio.....	35
7	Plano de Isoyetas del Area de Estudio.....	36
8	Plano de Isotermas del Area de Estudio.....	37
9	Climográfica de Gaussen para la Estación Ca bezones.....	39
10	Climográfica de Gaussen para la Estación -- Montemorelos.....	40
11	Plano de principales poblados y Vías de Co- municación del Area de Estudio.....	42
12	Plano de Ubicación de los Sitios de Muestreo	57
13	Relación de Texturas .vs Número de Orden - para los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90.....	67
14	Relación de pH .vs. Número de Orden para -- los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90.....	70

Figura N°Página

15	Relación de Conductividad Eléctrica (mmhos) - .vs. Número de Orden para los Estratos 0-30,- 30-60 y 60-90.....	73
16	Relación de Materia Orgánica (%) .vs. Número- de Orden para los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90 ...	77
17	Relación de Nitrógeno Total (%) .vs. Número - de Orden para los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90 ...	80
18	Relación de Fósforo (p.p.m.) .vs. Número de - Orden para los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90.....	82
19	Relación de Potasio (Kgs./Ha.) .vs. Número de Orden para los Estratos 0-30, 30-60 y 60-90.....	84

INDICE DE TABLAS

<u>Tabla N°</u>		<u>Página</u>
1	Uso Potencial de los suelos del Area de Estudio.....	22
2	Relación de Ejidos del Area de Estudio, con superficies dotadas y clasificación de tierras.....	44
3	Estimación de las Superficies Sembradas con Cultivos Anuales y Frutales en los Municipios de Allende y Montemorelos, Nuevo León.....	46
4	Estimación de la Población Ganadera en los Municipio de Allende y Montemorelos, Nuevo León.....	48
5	Forma utilizada para el Levantamiento de Datos en el Campo.....	52
6	Resultados de los Análisis de Laboratorio.....	58
7	Puntos de Verificación de Campo.....	62

I N T R O D U C C I O N

Los estudios edafológicos, son de gran importancia para poder efectuar una buena planeación de las actividades agropecuarias, ya que aunados a los demás factores ecológicos, permiten hacer un análisis de las posibilidades de desarrollo agropecuario, a nivel regional, estatal o nacional.

Por lo tanto, mientras conozcamos mejor nuestros recursos naturales, tendremos más posibilidades de éxito, al sugerir algunas prácticas tendientes a lograr su mejor uso, manejo y conservación. Así pues, los estudios de suelos son indispensables para planear adecuadamente las actividades agropecuarias de cualquier región, entidad o nación.

El presente estudio tiene como objetivo; determinar las principales características edafológicas de los suelos de los Municipios de Allende y Montemorelos, Nuevo León, y forma parte de una serie de estudios de reconocimiento edafológico, que se realizan a través del Area de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que cubrirán a todo el Estado de Nuevo León.

LITERATURA REVISADA

Características Generales del Area de Estudio.

1).- Localización del Area de Estudio.-

El área de estudio se localiza en la Zona Centro - del Estado de Nuevo León, y cuenta con una extensión territorial de 1,862.40 Km², de los cuales 1,706.20 Km² corresponden al Municipio de Montemorelos, Nuevo León y 156.20 Km² al Municipio de Allende, Nuevo León. (20).

El Municipio de Montemorelos, N.L., se localiza -- geográficamente entre los 24°58' y 25°24' de Latitud Norte y -- entre los 99°26' y 100°11' de Longitud Oeste, Figura 1.

Limita al Norte con Allende, N.L., Cadereyta Jiménez, N.L. y General Terán, N.L.; al Este y Sur con Linares, -- N.L. y al Oeste con Santiago, N.L. y Rayones, N.L.. La Cabecera Municipal es la ciudad de Montemorelos, N.L., la cual se localiza en los 25°12' de Latitud Norte y en los 99°50' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 442 Mts. (20).

El Municipio de Allende, N L., se localiza geográ-

ficamente entre los 25°13' y 25°22' de Latitud Norte y entre los 100°02' y 100°12' de Longitud Oeste. Figura 1.

Limita al Norte con Cadereyta Jiménez, N.L., al Este y Sur con Montemorelos, N.L. y al Oeste con Santiago, - N.L.. La cabecera municipal es la ciudad de Allende, N.L., la cual se localiza en los 25°17' de Latitud Norte y a los 100°01' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 674 Mts. (20).

2).- Aspectos Fisiográficos.-

2.1.)- Geomorfología:

Según los estudios realizados por Mullerried F. -- (16), el área de estudio presenta dos regiones morfológicas: denominadas zona de piedmont (Piamonte) ó zona de serranías y cerros y la región de la Sierra Madre Oriental.

La zona de piedmont o zona de serranías y cerros, - es una superficie quebrada que se eleva gradualmente desde los 200 a 250 Mts. sobre el nivel del mar, hasta los 300 a 350 Mts.. En ésta zona existen serranías, cerros, mesetas, mesas y lomeríos, cuya altura mayor es de 1,200 Mts.; en ella los ríos se dirigen del Este al Noreste.

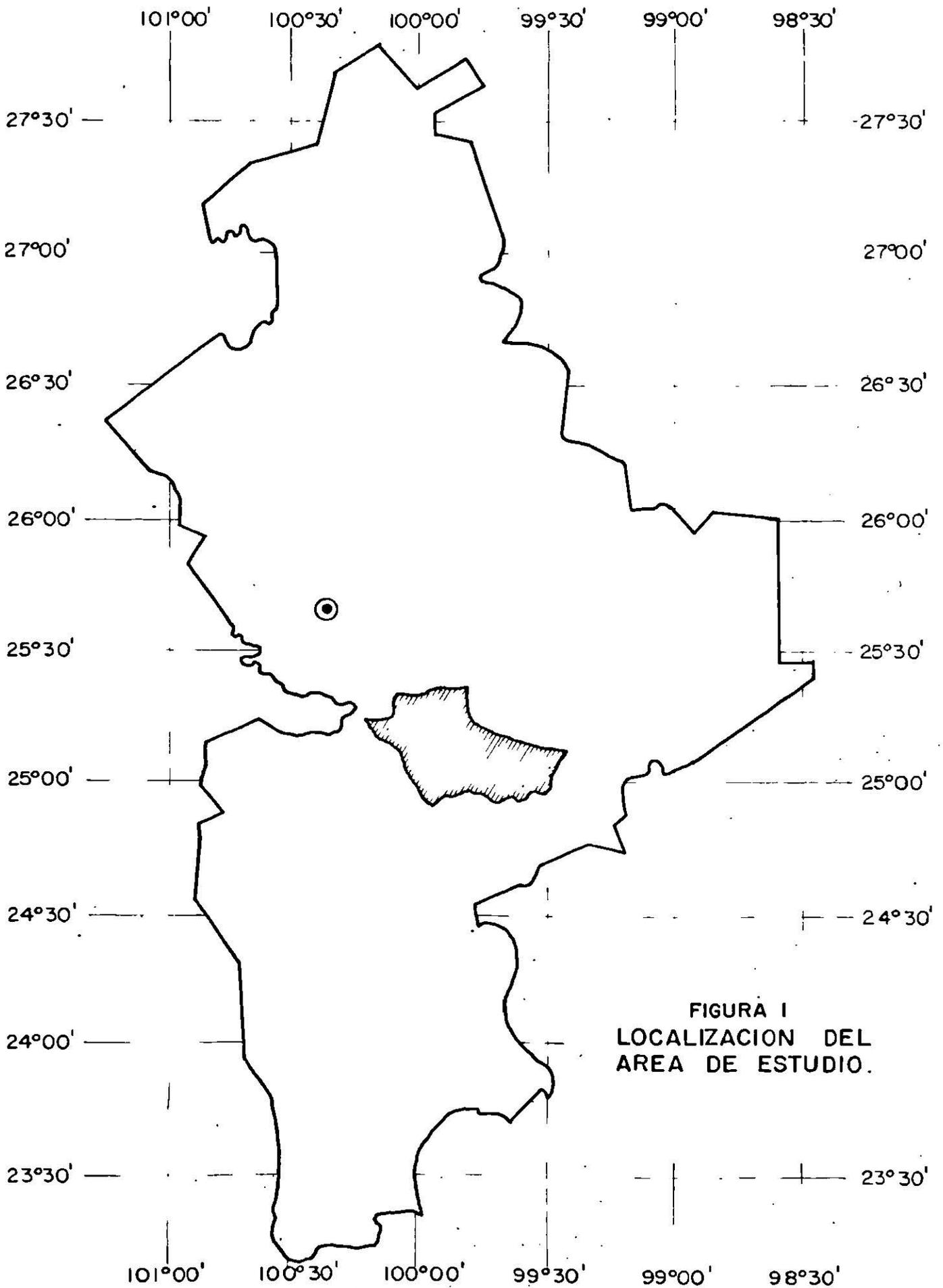


FIGURA I
LOCALIZACION DEL
AREA DE ESTUDIO.

Al Oeste de la zona anterior se levanta la Sierra Madre Oriental, terreno muy quebrado que está constituido por una aglomeración de sierras paralelas con angostos valles intermontanos cuya altura es superior a los 550 Mts. sobre el nivel del mar; el desagüe natural de ésta zona se hace por ríos y arroyos que en general toman la dirección al Este por la inclinación general de los terrenos.

2.2.).- Geología:

La mayor parte de los afloramientos que se presentan dentro del área de estudio, de acuerdo a los trabajos realizados por Mulleried F. (16) y según la carta geológica de la República Mexicana (2), son de origen marino y continental; y corresponden a la Era Geológica denominada Mesozóica, de los Períodos Cretácico Superior y Cretácico Inferior, presentándose en una extensión aproximada del 60% de la superficie total del área de estudio. Aunque estos estratos afloran a la superficie en muchos lugares, en algunos otros se ven cubiertos principalmente por depósitos más recientes que corresponden a la Era Geológica denominada Cenozóica de los Períodos Pleistoceno Reciente y Terciario Continental. Figura 2.

SIMBOLOGIA

- ERA { 1 } CRETACICO SUPERIOR
 MESOZOICA { 2 } CRETACICO INFERIOR
 ERA { 3 } PLEISTOCENO Y RECIENTE
 CENOZOICA { 4 } TERCARIO CONTINENTAL

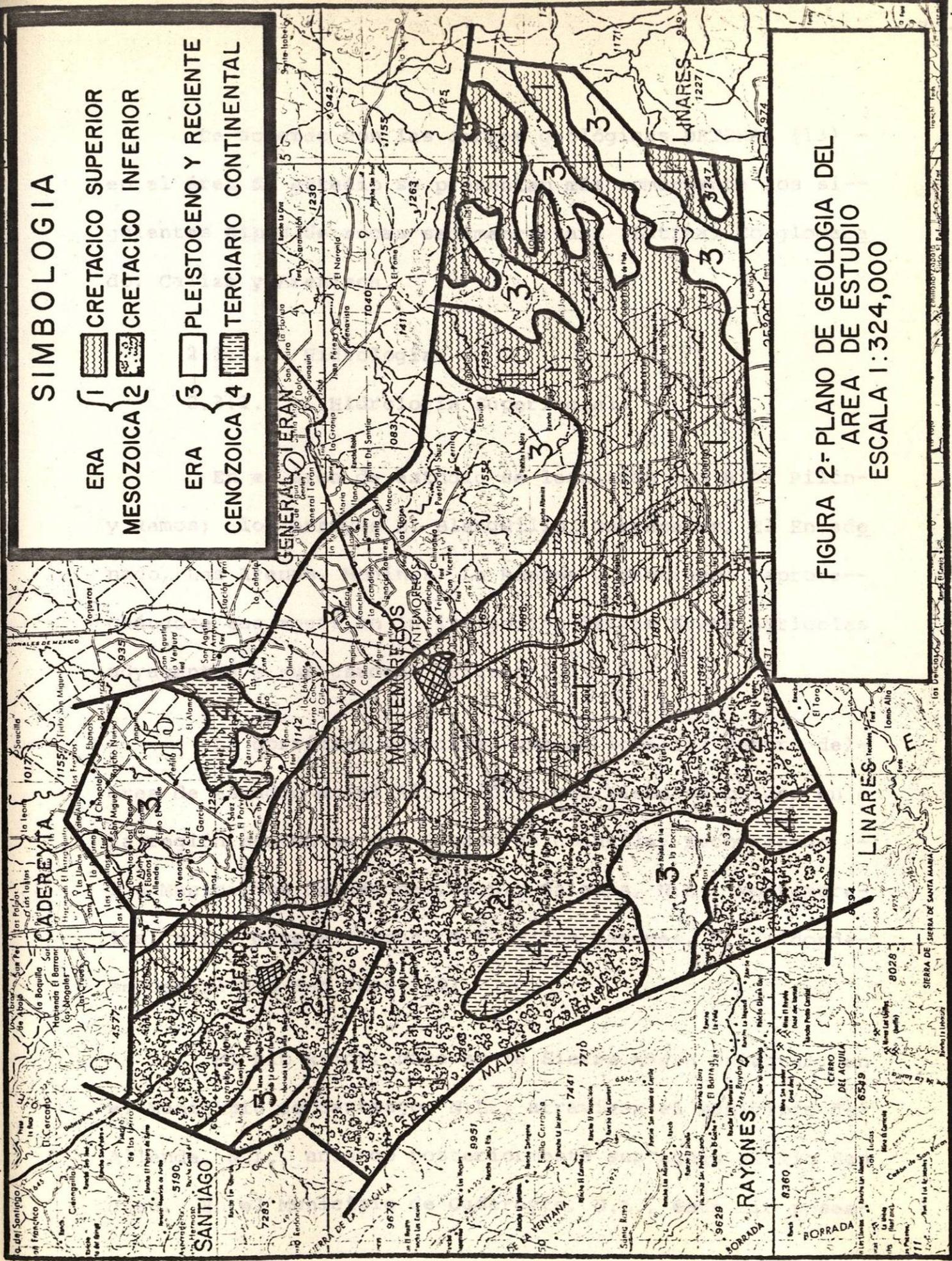


FIGURA 2- PLANO DE GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO
 ESCALA 1:324,000

De acuerdo con las cartas geológicas DETENAL (13), - en el área de estudio se presentan más comunmente los siguientes tipos de rocas sedimentarias: Lutita, Conglomerado, Caliza y Arenisca.

2.3.)- Hidrología:

2.3.1.)- Hidrología Superficial.

En el área de estudio se localizan los Ríos Pílon y Ramos; los Arroyos El Blanquillo, Garrapatas, El Encadenado, Las Arenas, Mohinos, La Pamona y Santiago; aprovechándose sus aguas en la irrigación de las áreas agrícolas adyacentes a sus cauces. Figura 3.

La corriente principal que se localiza dentro del área de estudio es el Río Pílon; que tiene su origen en la región montañosa del Estado de Coahuila, recorriendo los Municipios de Rayones, N.L., Galeana, N.L., Montemorelos, N.L., General Terán, N.L. y Los Ramones, N.L., donde se une al Río San Juan (19).

El Río Ramos, nace en la Sierra Madre Oriental, en el Municipio de Santiago, N.L., atraviesa el Municipio de Allende, N.L., uniendo posteriormente sus aguas al Río San Juan. En el Municipio de Cadereyta, N.L., éste río posee-

un gran caudal y sus aguas son utilizadas en gran parte para uso agrícola (19).

2.3.2).- Hidrología Subterránea.

De acuerdo a los estudios geohidrológicos realizados en 1972, por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (15), el área de estudio se encuentra dentro del acuífero en relleno de la Zona Monterrey-Linares. Dicho acuífero abarca una superficie estimada de 7,500 Km², con una extensión aproximada de 150 Km. en dirección Norte-Sur y 80 Km. en dirección Este-Oeste.

Dentro de ésta zona quedan comprendidos la mayor parte de los Municipios de Allende, N.L., Apodaca, N.L., Cadereyta, N.L., Garza García, N.L., Gral. Escobedo, N.L., Gral. Terán, N.L., Guadalupe, N.L., Hualahuises, N.L., Juárez, N.L., Linares, N.L., Montemorelos, N.L., Monterrey, N.L., Pesquería, N.L., San Nicolás de los Garza, N.L. y Santiago, N.L.. El drenaje natural de éste acuífero es en dirección Noreste, por lo que puede considerarse como un reflejo de la topografía y morfología regional de la zona. Las profundidades de los niveles estáticos, es relativamente somera y varía entre 5 y 20 Mts..

2.4.) - Suelos:

Según las cartas edafológicas editadas por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL) (11), -- dentro del área de estudio predominan las siguientes unidades de suelos: Vertisol, Regosol, Xerosol y Litosol, encontrándose también: Castañozem, Rendzinas, Cambisol, Feozem, Luvisol y Fluvisol, los cuales son unidades de suelos pertenecientes a la séptima aproximación del sistema de suelos - FAO/UNESCO (4).

De acuerdo con la clasificación de suelos del sistema FAO/UNESCO (4, 21), las características generales y ubicación más común de las unidades de suelos que se presentan dentro del área de estudio son las siguientes:

VERTISOL : Son suelos de textura pesada que se agrietan notablemente cuando no están bajo riego. Se ubican más comunmente en tierras planas o ligeramente onduladas donde el material del que proviene el suelo son lutitas calcáreas, margas y basaltos y en climas que varían de semiáridos a húmedos y de templado a cálido. Los cultivos que se desarrollan en este tipo de suelos va - -

rían con las condiciones climáticas y van desde caña de azúcar, girasol, maíz, tomate, frijol, hasta pastos permanentes (4, 21).

REGOSOL: Se ubican más comunmente en las regiones volcánicas jóvenes y en las regiones desérticas, cuando hay riego se aprovechan para el cultivo de cereales y oleaginosas. El problema -- más importante en el manejo de este tipo de suelos es el control de la salinidad y el de la erosión eólica (4, 21).

LITOSOL: Se ubican más comunmente a lo largo de las -- vertientes de la Sierra Madre Oriental, asociados con Rendzinas y Regosoles, bajo clima húmedo y subhúmedo los Litosol asociados con otros suelos se utilizan para la explotación de cultivos arbóreos.

En climas semiáridos se aprovechan para el -- pastoreo extensivo después de las lluvias (terreno de agostadero). En general, bajo cualquier clima, se explota la vegetación natural existente: bosques, pastos y lechuguillas -- (4, 21).

XEROSOL:

Se ubican más comunmente dentro de zonas áridas y semiáridas, en las llanuras desérticas y de pie de monte, formando en ocasiones una faja muy extensa entre los Yermosoles y los Castañozems. En los Xerosoles el riego debe practicarse con extremo cuidado, debido a la presencia ocasional de capas en el subsuelo que dificultan el desague; -- cuando éstas capas se hallan presentes a escasa profundidad, parte de la zona regada-- puede quedar facilmente anegada y si se deja que los suelos se des sequen, las sales solubles tienden a acumularse en la superficie del suelo, cuando hay riego se aprovechan para el cultivo de hortalizas, cereales de grano pequeño y maíz (4, 21).

CASTAÑOZEM:

Se ubican más comunmente en llanuras, lomeríos y valles intermontanos en la zona de transición de climas con regímenes de humedad semiárido o subhúmedo; estos suelos -- son en general de color castaño, con un alto nivel en elementos nutritivos y una ri--

queza moderada en materia orgánica, cuando - hay riego, la productividad es elevada y se mejora con la adición moderada de fertilizantes, en condiciones de temporal, la ganadería es el mejor uso (4,21).

RENDZINAS: Se localizan más comunmente en los flancos - de las sierras y en algunas áreas de escaso-relieve, en ambos casos se asocian con mucha frecuencia con Litosoles; las Rendzinas se derivan de rocas calcáreas (calizas y luti--tas); cuando estos suelos se asocian con Li--tosoles son los preferidos para la agricultura nómada de roza-tumba-quema, por su fertilidad y buen drenaje y porque su vegetación--secundaria es fácil de desmontar (4, 21).

CAMBISOL: Se ubican más comunmente en terrenos montaño--sos con clima templado subhúmedo y húmedo, --su utilización se restringe a el pastoreo ex--tensivo; excepto cuando son profundos y tie--nen una topografía y una precipitación ade--cuada, se recomienda el cultivo de cereales--y maíz (4, 21).

FEOZEM: Se ubican más comunmente en llanuras, lomeríos y áreas montañosas arredondadas, formando en ocasiones una faja muy extensa entre los Castañozem y Chernozem por un lado y los Luvisoles por otro. Además son suelos pardos ricos en materia orgánica, con elevada fertilidad, ligeramente ácidos y con buena textura; en este tipo de suelos se recomienda cultivar el maíz, los cereales de grano pequeño, la soya, pastizales y fruticultura (4,21).

LUVISOL: Se presentan en una amplia gama de geoformas y a muy variadas altitudes (desde llanuras costeras hasta elevadas montañas a más de 2000 mts. de altitud); en general bajo vegetación de bosque. En terrenos con pendiente se requiere de prácticas de conservación de suelos, para evitar la erosión (4, 21).

FLUVISOL: Se ubican más comunmente en las vegas de los ríos y arroyos y en el pie de monte de las zonas áridas; tienen una amplia gama de utilización que depende esencialmente de los factores climáticos regionales, de la fase textural y -

de la disponibilidad de agua para riego - -
(4, 21).

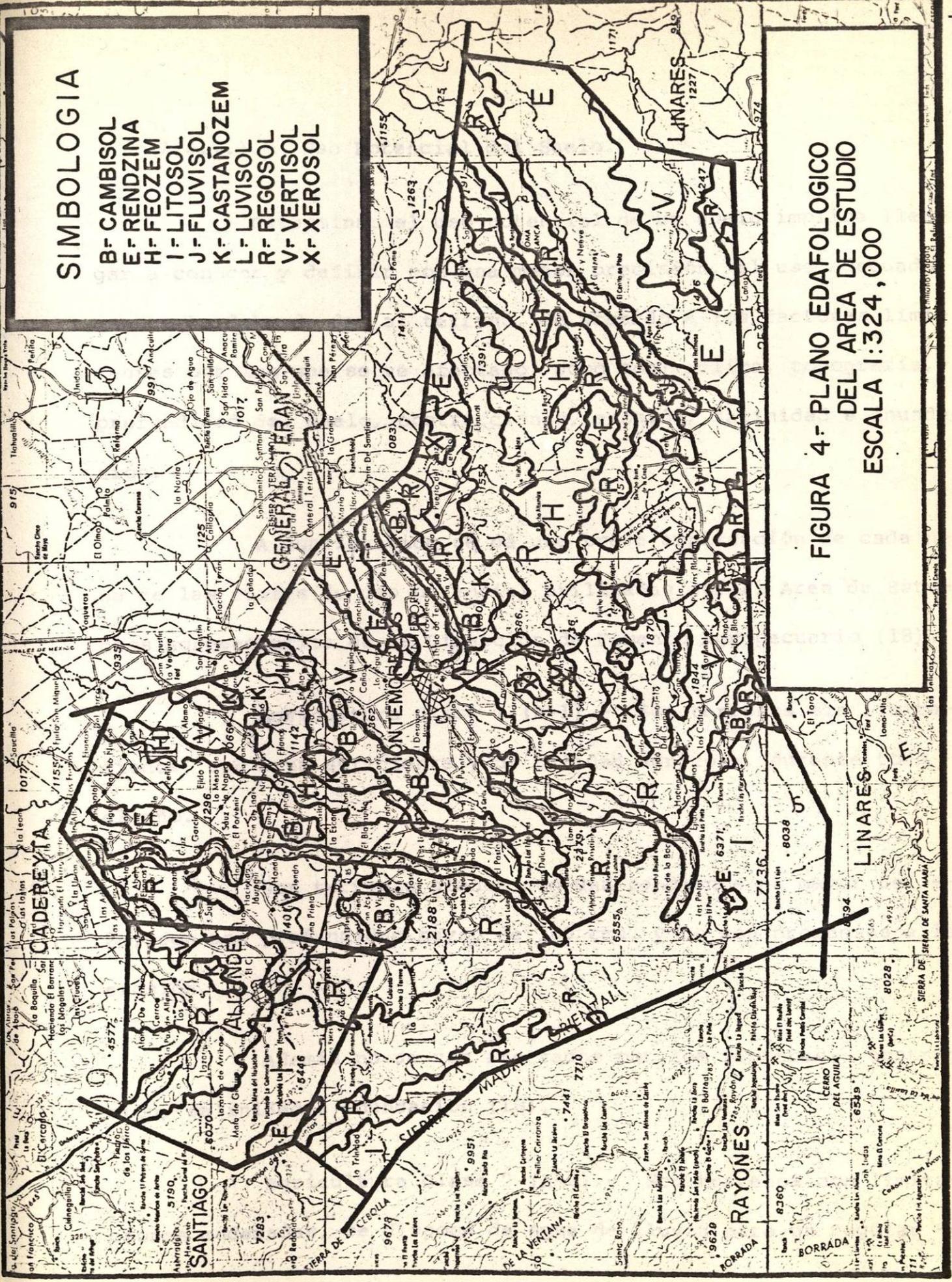
En la Figura N° 4, se presenta el Plano Edafológico del área de estudio, el cual se elaboró en base a las cartas edafológicas realizadas por DETENAL (11).

De acuerdo al plano anterior se puede establecer la siguiente relación de unidades de suelos que se presentan en el área de estudio con sus respectivas superficies de cobertura:

UNIDAD DE SUELOS	SUPERFICIE HAS.	PORCENTAJE DE COBERTURA
REGOSOL	52,638	28
VERTISOL	45,080	24
LITOSOL	32,675	18
RENDZINA	17,632	9
FEOZEM	12,370	7
XEROSOL	9,730	5
CAMBISOL	6,485	4
FLUVISOL	5,740	3
CASTAÑOZEM	1,787	1
LUVISOL	1,743	1
TOTALES:	186,240	100

SIMBOLOGIA

- B- CAMBISOL
- E- RENDZINA
- H- FEOZEM
- J- LITOSOL
- J- FLUVISOL
>K- CASTAÑOZEM
- L- LUVISOL
- R- REGOSOL
- V- VERTISOL
- X- XEROSOL



**FIGURA 4- PLANO EDAFOLOGICO
DEL AREA DE ESTUDIO
ESCALA 1:324,000**

2.4.1.).- Uso Potencial del Suelo.

Determinar el uso potencial de un suelo implica llegar a conocer y definir con una mejor precisión, el uso adecuado, que se le debe de dar al terreno, de acuerdo a los factores limitantes por los que se ve afectado, como son: clima, topografía, profundidad del suelo, obstrucciones, erosión, salinidad e inundación.

A continuación se dá una breve explicación de cada una de las clases de uso potencial utilizadas por el Area de Estudios Agropecuarios de la Dirección de Fomento Agropecuario (18).

Agricultura Clase 1 (A-1).- Son terrenos sin limitaciones, con agua suficiente y de calidad agrícola, durante todo el año.

Son terrenos planos con una pendiente no mayor del 2%; con una profundidad mayor de 100 cms. y no son propensos a la erosión.

Además no se ven afectados por los factores: obstrucción, salinidad e inundación (18).

Agricultura Clase 2 (A-2).- Son terrenos con limitaciones moderadas, se dispone de agua de lluvia para un regular --

temporal (400 - 600 mm. de precipitación promedio); son áreas con una topografía leve, con una pendiente no mayor de 4% en terrenos planos y menor de 2% en terrenos ondulados; con una profundidad mayor de 70 cms.; con menos del 10% del área cubierta por algún tipo de obstrucciones; se ven afectados por las sales levemente (menos de 4 mmhos) y con inundaciones ocasionales que causan daños mínimos a la agricultura (18).

Agricultura Clase 3 (A-3).- Los terrenos de esta clase presentan limitaciones severas para la agricultura, tales como una precipitación menor de 400 mm. con cuencas recolectoras y menor de 600 mm. en áreas planas; con una pendiente menor del 8%, para topografía plana y menor del 6%, para topografía ondulada; la profundidad del suelo es mayor de 50 cms. con menos del 25% del área cubierta de obstrucciones; con erosión moderada, presentan además una salinidad moderada (no mayor de 8 mmhos) y un grado de inundación que causa daños moderados a la agricultura, considerando el tiempo que permanece el área inundada (18).

Ganadería Clase 1 (G-1).- Esta clase de suelos presentan un agostadero con condiciones termopluviométricas adecuadas para el sostenimiento y buen desarrollo de la ve

getación natural (600 mm.), en caso de praderas inducidas - de riego, utilizar agua de buena calidad de tal forma que - no cause ó incremente las condiciones de salinidad del suelo (18).

La pendiente del terreno no deberá ser mayor del 4% (para topografía plana y ondulada); profundidad del suelo mayor de 70 cms.; obstrucciones en menos del 10% del área; erosión leve; salinidad menor de 8 mmhos; una inundación que anule toda posibilidad de agricultura, resultando un -- pastizal con limitaciones leves, debido al exceso de agua; - y un coeficiente de agostadero de menos de 10 Has. por unidad animal (18).

Ganadería Clase 2 (G-2).- Son terrenos con condi-- ciones de precipitación y temperatura adecuadas para el so - stenimiento de la vegetación natural; una pendiente menor - de 12%; la profundidad del suelo mayor de 50 cms.; obs- - trucciones en menos del 35% del área; erosión moderada; - salinidad menor de 16 mmhos; un grado de inundación, que - permita en un período del año utilizarlo como pastizal; -- con un coeficiente de agostadero de menos de 20 Has. por u- nidad animal (18).

Ganadería Clase 3 (G-3).- Son terrenos con condiciones de clima adecuadas para el sostenimiento de la vegetación natural; con una pendiente del 12-60%; una profundidad mayor de 10 cms.; con obstrucciones que no cubran más del 60% del área; una erosión fuerte; con una salinidad mayor de 16 mmhos; un grado de inundación que solo permita un aprovechamiento ocasional de pastizales; con un coeficiente de agostadero de más de 20 Has. por unidad animal (18).

Forestal Clase 1 (F-1).- Son terrenos de bosque con especies maderables de coníferas (18).

Forestal Clase 2 (F-2).- Son terrenos de bosques mixtos maderables, cuyas principales especies son: Pinos, Encinos y Liquidambar (18).

Sin Uso Agropecuario y/o Forestal; Yermos y Páramos.- Son terrenos en condiciones de aridez extrema; con una pendiente mayor del 60%; una profundidad menor de 10 cms.; con obstrucciones en más del 70% del área; una erosión muy fuerte o total; con una salinidad mayor de 16 mmhos; tomando como base el tipo o ausencia de vegetación y bajo condiciones de inundación permanente (18).

De acuerdo a los datos proporcionados por el Area - de Estudios Agropecuarios de la Dirección de Fomento Agropecuario, en la Tabla N° 1, se presenta la clasificación del uso potencial de los suelos del área de estudios.

2.5.).- Vegetación:

El hecho de que en el área de estudio se presente una gran diversidad de combinaciones de las condiciones fisiográficas, edafológicas y climáticas, influye directamente sobre la caracterización y forma de distribución de las grandes comunidades vegetales, pues al conjugarse e interactuar el clima, la topografía y el suelo, reflejan tipos vegetativos bien definidos, Figura N° 5.

2.5.1.).- Vegetación de la Sierra Madre Oriental.

Tomando en cuenta que la Sierra Madre Oriental, se encuentra bajo la influencia del clima templado subhúmedo, aunado al factor altitud, las comunidades vegetativas predominantes se encuentran constituidas principalmente por árboles de tipo perenne, que pueden variar de 12 a 20 mts. de altura, llegando a formar verdaderos bosques, cuyas principales características se describen a continuación.

TABLA I.- USO POTENCIAL DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE: ALLENDE, N.L.

USO	CLASIFICACION DE TIERRAS	SUPERFICIE EN HECTAREAS	SUPERFICIE AFECTADA																	
			EROSION					SALINIDAD												
			E	E+	E++	E+++	TOTAL	S	S+	S++	S+++	TOTAL								
AGRICULTURA	A-1	430																		
	A-2	4,402	130							130										
	A-3	2,365	160	812						972										
	TOTAL	7,197	290	812						1,102										
GANADERIA	G-1	36,250	10,540	11,482	1,790					13,812										
	G-2	1,990	9,955	2,972	1,450					1,450										
	G-3	4,088	1,126	1,933	665					2,598										
	TOTAL	6,328	16,621	1,933	2,115					4,048										
FORESTAL	F-1																			
	F-2	1,675																		
	TOTAL	1,675																		
USO	PARAMOS	420																		
	YERMOS																			
	TOTAL	420																		
TOTALES		15,620	290	2,745	2,115				5,150											

OBSERVACIONES

TABLA I.- USO POTENCIAL DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE: MONTEMORELOS, N.L.

CLASIFICACION DE TIERRAS	SUPERFICIE EN HECTAREAS	SUPERFICIE AFECTADA																		
		EROSION					SALINIDAD													
		E	E+	E++	E+++	TOTAL	S	S+	S++	S+++	TOTAL									
A-1	9,579																			
A-2	52,192	12,372	1,796							14,168										
A-3	13,771	1,685	713							2,398										
TOTAL	75,542	14,057	2,509							16,566										
G-1	36,021	10,540	1,492	1,630						13,662										
G-2	19,211	5,955	2,372	170						8,497										
G-3	19,919	126	2,663	7,032	1,215					11,036										
TOTAL	75,151	16,621	6,527	8,832	1,215					33,195										
F-1																				
F-2	14,765																			
TOTAL	14,765																			
PARAMOS	5,162																			
YERMOS																				
TOTAL	5,162																			
TOTALES	170,620	30,678	9,036	8,832	1,215					49,761										

OBSERVACIONES

SIMBOLOGIA

- Bek** - BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO
- Bfd** - BOSQUE ESCLEROFILO
- BQP** - BOSQUE ESCLERO ACICULIFOLIO
- Dak** - MATORRAL ALTO ESPINOSO
- Da(k)** - MATORRAL ALTO SUBINERME
- Db(k)** - MATORRAL MEDIANO SUBINERME
- Dck** - MATORRAL BAJO ESPINOSO
- Dgn** - MATORRAL CRASIOSULIFOLIO ESPINOSO

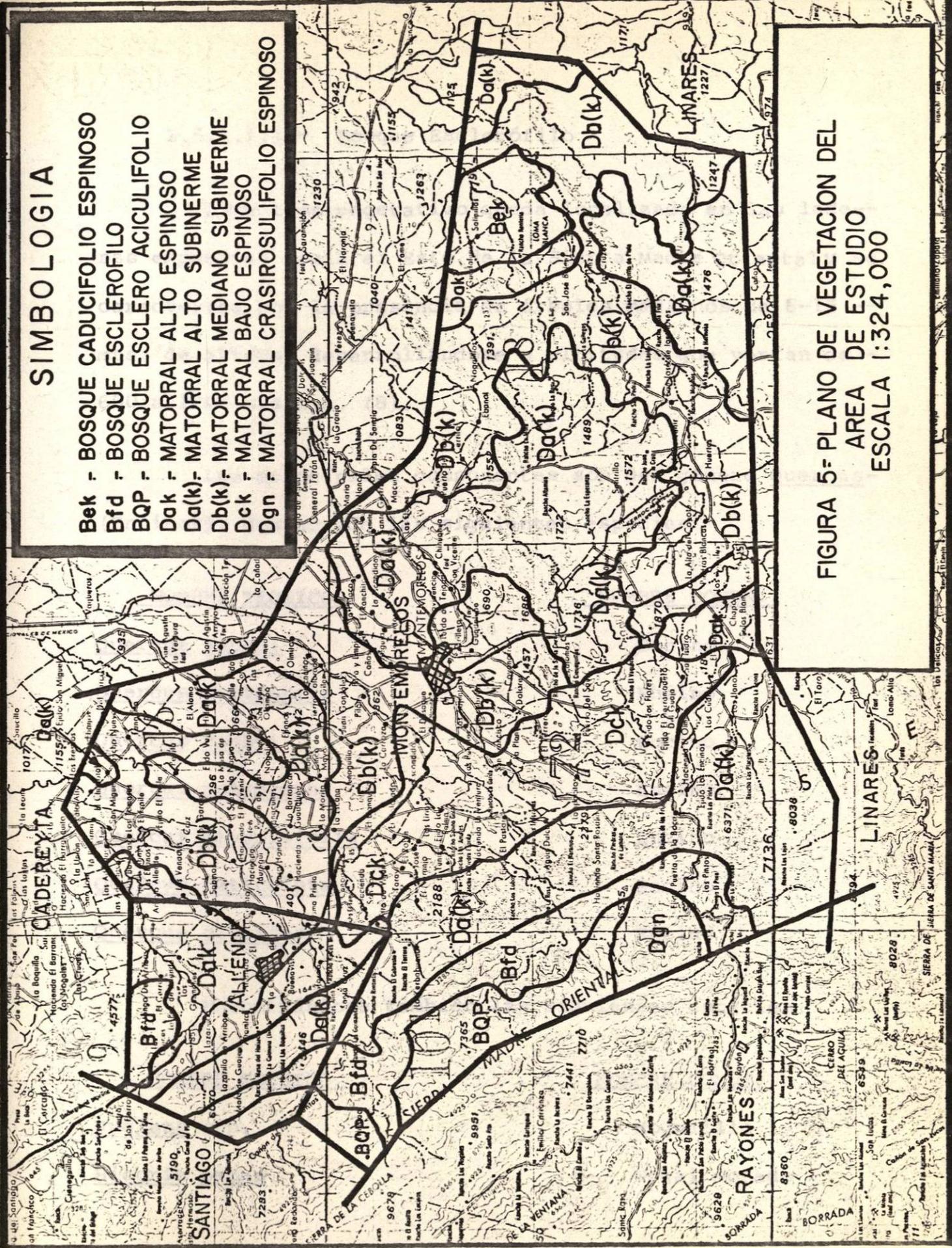


FIGURA 5- PLANO DE VEGETACION DEL AREA DE ESTUDIO
ESCALA 1:324,000

2.5.1.1.).- Bosque Esclerófilo

Este tipo vegetativo queda localizado en las lade--
ras expuestas hacia el Este de la Sierra Madre Oriental y se
caracteriza por la presencia de árboles medianos de 8-15 --
mts. de altura, desarrollándose a altitudes que varían de -
600 a 1800 m.s.n.m. (8).

Los principales componentes son del género Quercus-
(Encinos), destacando las siguientes especies:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Quercus laceyi</u>	Encino
<u>Quercus fusiformis</u>	Encino
<u>Quercus canbyi</u>	Encino
<u>Quercus polymorpha</u>	Encino
<u>Quercus diversifolia</u>	Encino
<u>Quercus reticulata</u>	Encino
<u>Quercus oleoides</u>	Encino

Encontrándose también las siguientes especies:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Juglans spp.</u>	Nogalillo
<u>Hicoria pecan</u>	Nogal morado

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Litsea glaucescens</u>	Laurel
<u>Arbutus arizonica</u>	Madroño
<u>Paspalum</u> spp.	Camalote
<u>Setaria texana</u>	Pajita globosa
<u>Bouteloua curtipendula</u>	Navajita banderilla
<u>Bouteloua hirsuta</u>	Navajita velluda
<u>Bromus</u> spp.	Bomos

2.5.1.2.) - Bosque Esclero-Aciculifolio.

Comunidad vegetal que se localiza en las partes altas de la Sierra Madre Oriental y está formada por un Bosque Mediano con árboles de 10 a 18 mts. de altura, sin embargo se presentan individuos de mayor altura, generalmente subperennifolios, dominando las especies de los géneros Quercus y Pinus (8).

Esta comunidad vegetativa está constituida principalmente por las siguientes especies:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Quercus fusiformis</u>	Encino
<u>Quercus polymorpha</u>	Encino

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Quercus intricata</u>	Encino
<u>Quercus greggii</u>	Encino
<u>Quercus mexicana</u>	Encino
<u>Quercus affinis</u>	Encino
<u>Quercus laceyi</u>	Encino
<u>Pinus pseudostrobus</u>	Pino prieto
<u>Pinus montezumae</u>	Chalamaite blanco
<u>Pinus arizonica</u>	Pino real
<u>Pinus ayacahuite</u>	Pino blanco
<u>Pinus teocote</u>	Ocote
<u>Psudotsuga spp.</u>	Guayamé
<u>Abies mexicana</u>	Pinabete
<u>Arbustus arizonica</u>	Madroño
<u>Litsea schaffneri</u>	Laurel

Encontrándose además las gramíneas siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua curtipendula</u>	Navajita banderilla
<u>Setaria texana</u>	Pajita globosa
<u>Briza rotundata</u>	Linternita
<u>Poa mulleri</u>	Pasto azul
<u>Paspalum spp.</u>	Camalotes

2.5.2.)- Vegetación del Pie de Monte.

Tomando en cuenta que en la región morfológica denominada Zona de Piedmont o Zona de Serranías y Cerros se encuentra bajo la influencia de los climas semiárido y semicálido húmedo, y considerando que los factores topográficos y edáficos presentan ligeras variantes, dentro de esta zona se presentan comunidades vegetales formadas por plantas de tipo Matorral Alto y Mediano, Espinoso o Subinermes, cuyas principales características se describen a continuación.

2.5.2.1.)- Matorral Alto Espinoso con Espinas Laterales.

Este tipo de vegetación se localiza dentro de la Zona del Piedmont de la sierra; se caracteriza por la dominancia de arbustos altos ó árboles de 3 a 5 mts. de altura; donde existen acumulaciones de humedad llega a formarse una selva baja espinosa y en ocasiones un Bosque Caducifolio Espinoso de Mezquite con individuos de 6 a 8 mts. o más, generalmente espinoso, con hojas o folíolos pequeños (8).

Las especies arbustivas más características de esta comunidad vegetal son:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Prosopis glandulosa</u>	Mezquite
<u>Pithecellobium flexicaule</u>	Ebano
<u>Acacia berlandieri</u>	Huajillo
<u>Celtis pallida</u>	Granjeno
<u>Pithecellobium brevifolium</u>	Tenaza
<u>Cordia boissieri</u>	Anacahuita
<u>Castela texana</u>	Chaparro amargoso
<u>Porlieria angustifolia</u>	Guayacán
<u>Acacia rigidula</u>	Chaparro prieto

Encontrándose además las gramíneas siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua trifida</u>	Navajita roja
<u>Bouteloua hirsuta</u>	Navajita velluda
<u>Bouteloua filiformis</u>	Navajita pelillo
<u>Tridens eragrostoides</u>	Tridente fino
<u>Tridens texanus</u>	Tridente texano
<u>Tridens muticus</u>	Tridente esbelto
<u>Hilaria belangeri</u>	Zacate mezquite

2.5.2.2.).- Matorral Crasirosulifolio Espinoso.

Comunidad vegetal que se localiza en el Piedmont -

de la Sierra Madre Oriental; se caracteriza por la dominan
cia de agrupaciones de plantas arbustivas o subarbustivas -
 con hojas alargadas, estrechas, carnosas y espinosas, dis--
 puestas en forma de roseta, entre estas plantas pueden dis-
 tinguirse dos tipos esenciales: las que poseen el tallo a-
 largado y las que carecen de tallo visible presentándose el
 conjunto de hojas en la base de la planta (8).

Las especies arbustivas más características que for
 man parte de éste sitio son:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Agave striata</u>	Espadín
<u>Agave lecheguilla</u>	Lechuguilla
<u>Dasyilirion eriophylla</u>	Sotol
<u>Euphorbia antisyphilitica</u>	Candelilla
<u>Echinocactus palmeri</u>	Biznaga burra
<u>Echinocactus visnaga</u>	Biznaga de dulce

Encontrándose además las gramíneas siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua curtipendula</u>	Navajita banderilla
<u>Bouteloua uniflora</u>	Navajita de uña
<u>Bouteloua hirsuta</u>	Navajita velluda

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua rothrockii</u>	Navajita racimosa
<u>Stipa spp.</u>	Zacate flechilla

2.5.2.3.).- Matorral Mediano Subinerme.

Comunidad vegetal que se localiza al pie de la sierra, y que se caracteriza por la predominancia de arbustos medianos de 1 a 2 mts. de altura, con especies inermes, caducifolias y algunos elementos de Matorral Espinoso (8).

Las especies arbustivas más abundantes son las siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Cordia boissieri</u>	Anacahuita
<u>Pithecellobium brevifolium</u>	Tenaza
<u>Acacia rigidula</u>	Chaparro prieto
<u>Karwinskia humboldtiana</u>	Coyotillo
<u>Celtis pallidá</u>	Granjeno
<u>Prosopis glandulosa</u>	Mezquite
<u>Randia laetevirens</u>	Cruceto blanco
<u>Cercidium floridum</u>	Palo verde

Encontrándose además las gramíneas siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua trifida</u>	Navajita roja
<u>Setaria leucopila</u>	Pajita
<u>Tridens eragrostoides</u>	Tridente fino
<u>Leptoloma coqnatum</u>	Zacate escobilla
<u>Cenchrus pauciflorus</u>	Cadillo

2.5.2.4.).- Matorral Alto Subinermé.

Este tipo de vegetación se localiza ampliamente distribuido en la Zona del Piedmont y en la Sierra Madre Oriental y se caracteriza por la predominancia de arbustos altos o árboles bajos de 3 - 6 mts. de altura, con especies principalmente inermes, pero con la participación de algunos elementos espinosos (8).

Las especies arbustivas más características de éste tipo de vegetación son las siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Helietta parvifolia</u>	Barreta
<u>Diospyros palmeri</u>	Zapotillo
<u>Capparis incata</u>	Laurelillo
<u>Cordia boissieri</u>	Anacahuíta

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Acacia rigidula</u>	Chaparro prieto
<u>Acacia berlandieri</u>	Huajillo
<u>Pithecellobium brevifolium</u>	Tenaza
<u>Celtis pallida</u>	Granjeno
<u>Castela texana</u>	Chaparro amargoso
<u>Leucophyllum texanum</u>	Cenizo
<u>Karwinskia humboldtiana</u>	Coyotillo

Encontrándose además las gramíneas siguientes:

<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<u>Bouteloua filiformis</u>	Navajita pelillo
<u>Bouteloua trifida</u>	Navajita roja
<u>Setaria macrostachya</u>	Pajita tempranera
<u>Leptochloa dubia</u>	Zacate gigante
<u>Tridens texanus</u>	Tridente texano
<u>Tridens eragrostoides</u>	Tridente fino
<u>Tridens muticus</u>	Tridente esbelto
<u>Cenchrus pauciflorus</u>	Zacate cadillo

3).- Clima.-

De acuerdo con la carta climatológica 14 R-VII, edi

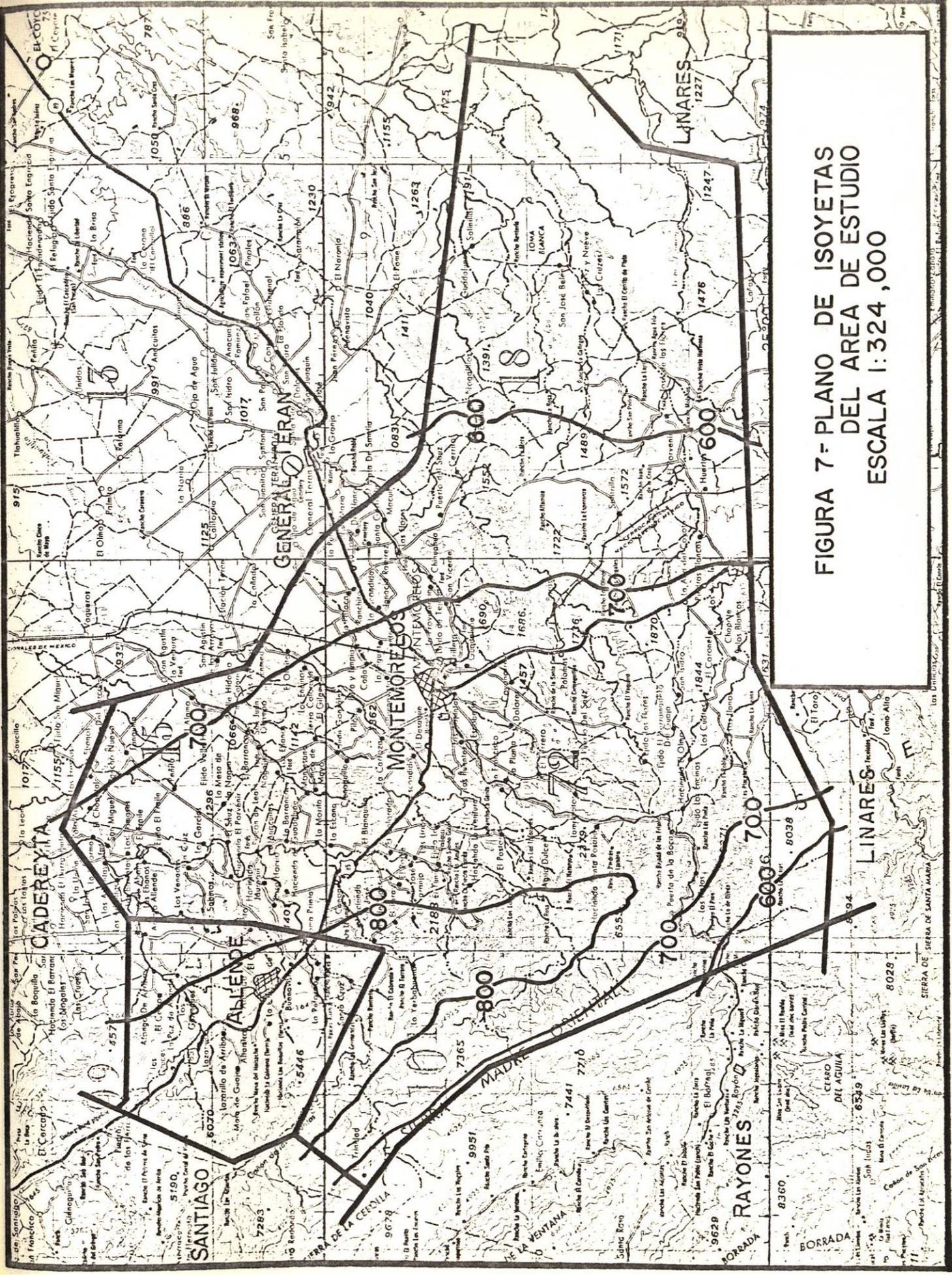
taña por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional- (10) y la clasificación climática de Koppen modificada para la República Mexicana por García E. (5); en el área de estudio predominan los climas: semicálido húmedo (A)C y semiárido (BS₁), Figura N° 6.

Las principales características de los climas que se presentan dentro del área de estudio son las siguientes:

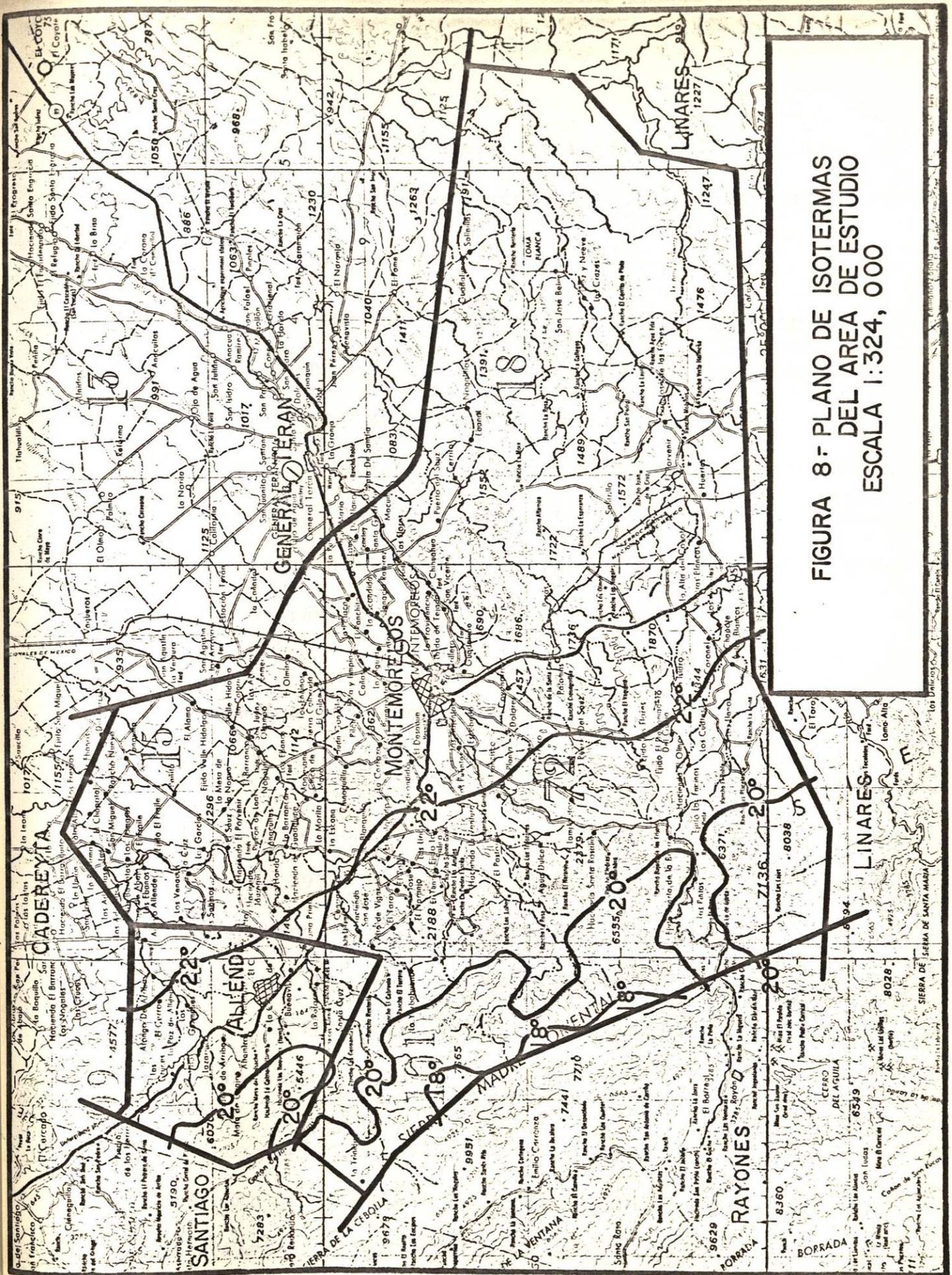
Semicálido Húmedo (A)C(x')(w₀'')a(e').- Se localiza al Oeste del área de estudio y es un clima con una temperatura media anual mayor de 18°C, y la del mes más frío menor de 18°C, con verano cálido, la temperatura media del mes -- más caliente mayor de 22°C, con una oscilación mayor de 14°C, considerándose muy extremo (5).

Semiárido BS₁(h')hw''(e).- Se presenta al Este del área de estudio y es un clima que presenta una precipitación media anual que varía entre 500 y 600 mm., con una relación precipitación-temperatura mayor de 22.9, y la temperatura media anual mayor de 22°C, siendo la del mes más frío menor de 18°C; éste clima al igual que el anterior es extremo, con una oscilación que varía de 7 a 14°C (5).

En las Figuras Nos. 7 y 8, se presentan las curvas-



**FIGURA 7- PLANO DE ISOYETAS
DEL AREA DE ESTUDIO
ESCALA 1:324,000**



**FIGURA 8- PLANO DE ISOTERMAS
DEL AREA DE ESTUDIO
ESCALA 1:324, 000**

isoyetas y curvas isothermas, localizadas dentro del área de estudio y adaptadas de la Carta Climatológica 14R-VII editada por DETENAL (10).

En las Figuras 9 y 10, se presentan las clim gráficas de Gausen correspondientes a las estaciones meteorológicas de Cabezones y Montemorelos, elaboradas en base a los datos de temperatura y precipitación media mensual tomados de los registros de las observaciones efectuadas en las estaciones que existen en la zona, por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (15).

4).- Aspectos Socio-Económicos.-

4.1.).- Población y Principales Actividades:

De acuerdo a los datos del IX Censo de Población, efectuado en 1970, el Municipio de Allende, N.L., cuenta con 14,263 habitantes, siendo la densidad de población de 91.3 habitantes por Km² y el Municipio de Montemorelos, N.L., cuenta con 34,067 habitantes y una densidad de población de 19.96 habitantes por Km².

La población económicamente activa es de 10,580 habitantes para el Municipio de Montemorelos, N. L., dedicándose a las actividades siguientes : Al Sector Agropecuario -

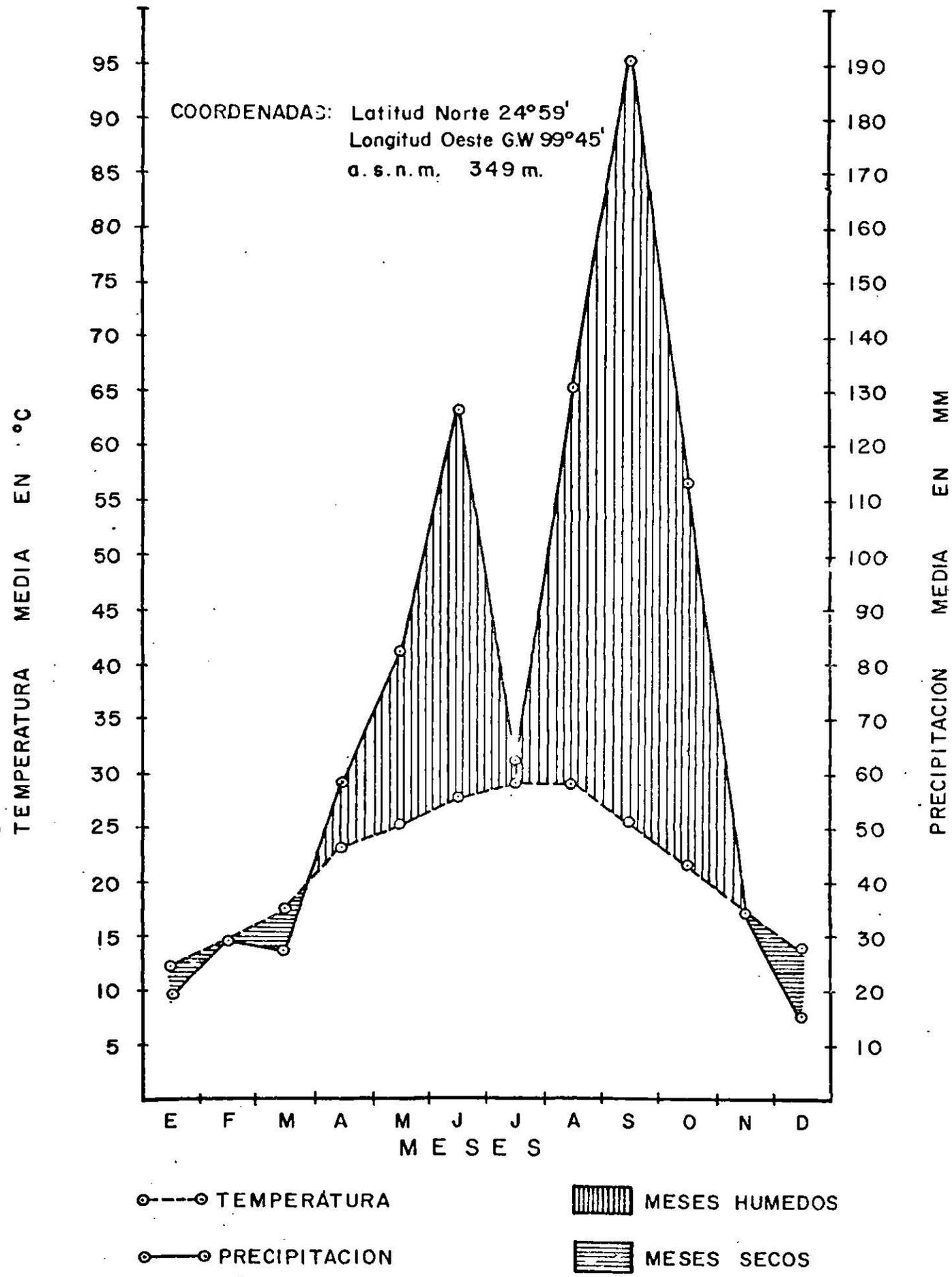


FIGURA 9 CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN PARA LA ESTACION CABEZONES

COORDENADAS: Latitud Norte 25°12'
 Longitud Oeste G.W. 99°50'
 a.s.n.m. 309 m.

Datos correspondientes a 30 años de operaciones (según S.R.H.)

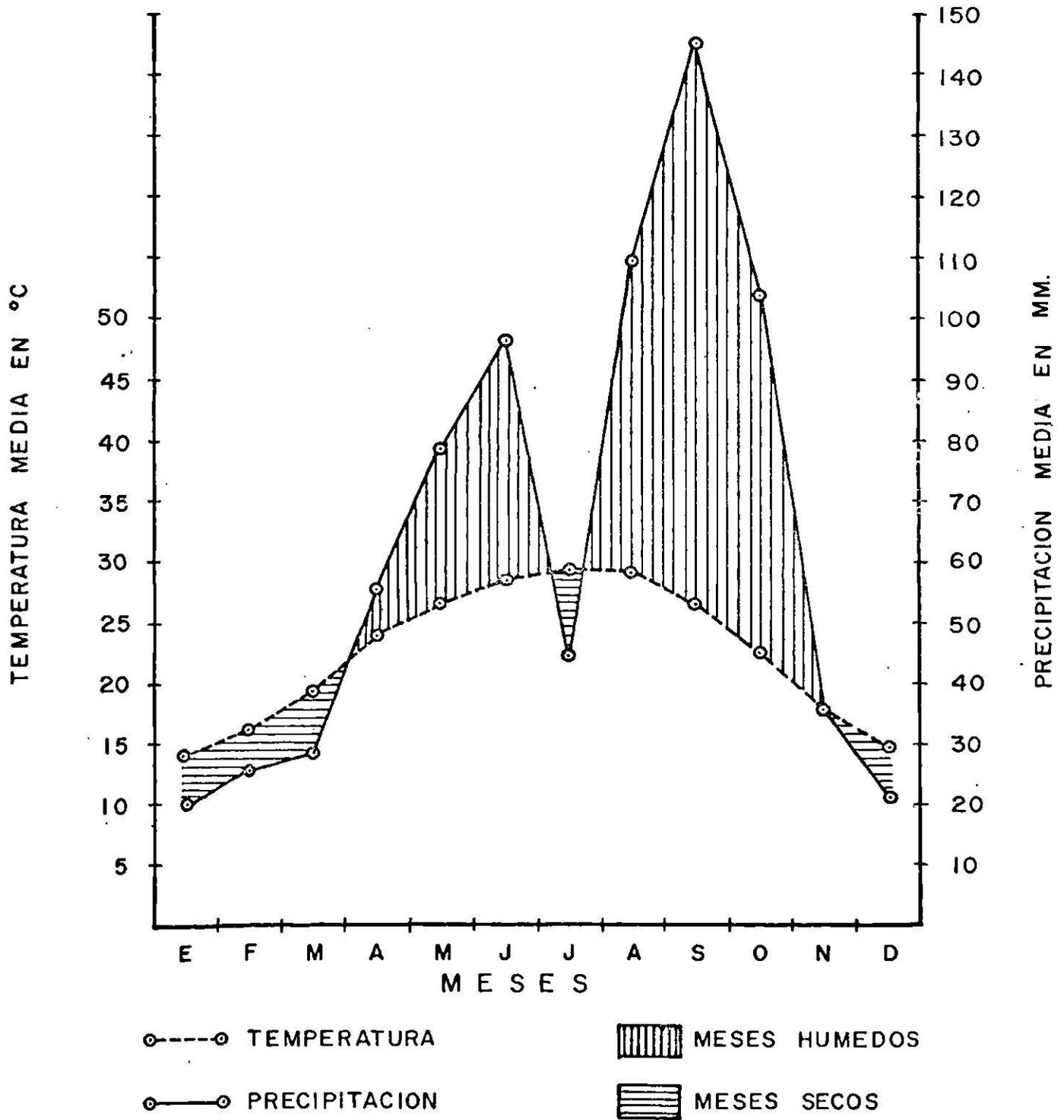


FIGURA 10 CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN PARA LA ESTACION MONTEMORELOS

48.7%, al Sector Industrial el 11.6/, al Comercio el 28.2% y el resto a otros servicios.

El Municipio de Allende cuenta con una población económicamente activa de 4,531 habitantes, dedicándose a las actividades siguientes: Sector Agropecuario 44.4%, al Sector Industrial el 9.3%, al Comercio el 38.4% y el resto a otros servicios.

Las Cabeceras Municipales de Allende, N.L. y Montemorelos, N.L., cuentan con los servicios siguientes: Agua potable, drenaje y alcantarillado, teléfono, telégrafo, correo, electricidad.

El área de estudio cuenta con las vías de comunicación siguientes: La carretera 85 (México-Laredo), la carretera (Montemorelos-China), la carretera (Allende-Cadereyta), la carretera (Montemorelos-Rayones) y la vía de ferrocarril (Monterrey-Tampico) y caminos de terracería a las diferentes localidades de ambos municipios. En la Figura N° 11 se presenta un plano con las vías de comunicación más importantes.

4.2.)- Tenencia de la Tierra :

De acuerdo con los datos proporcionados por la Se-

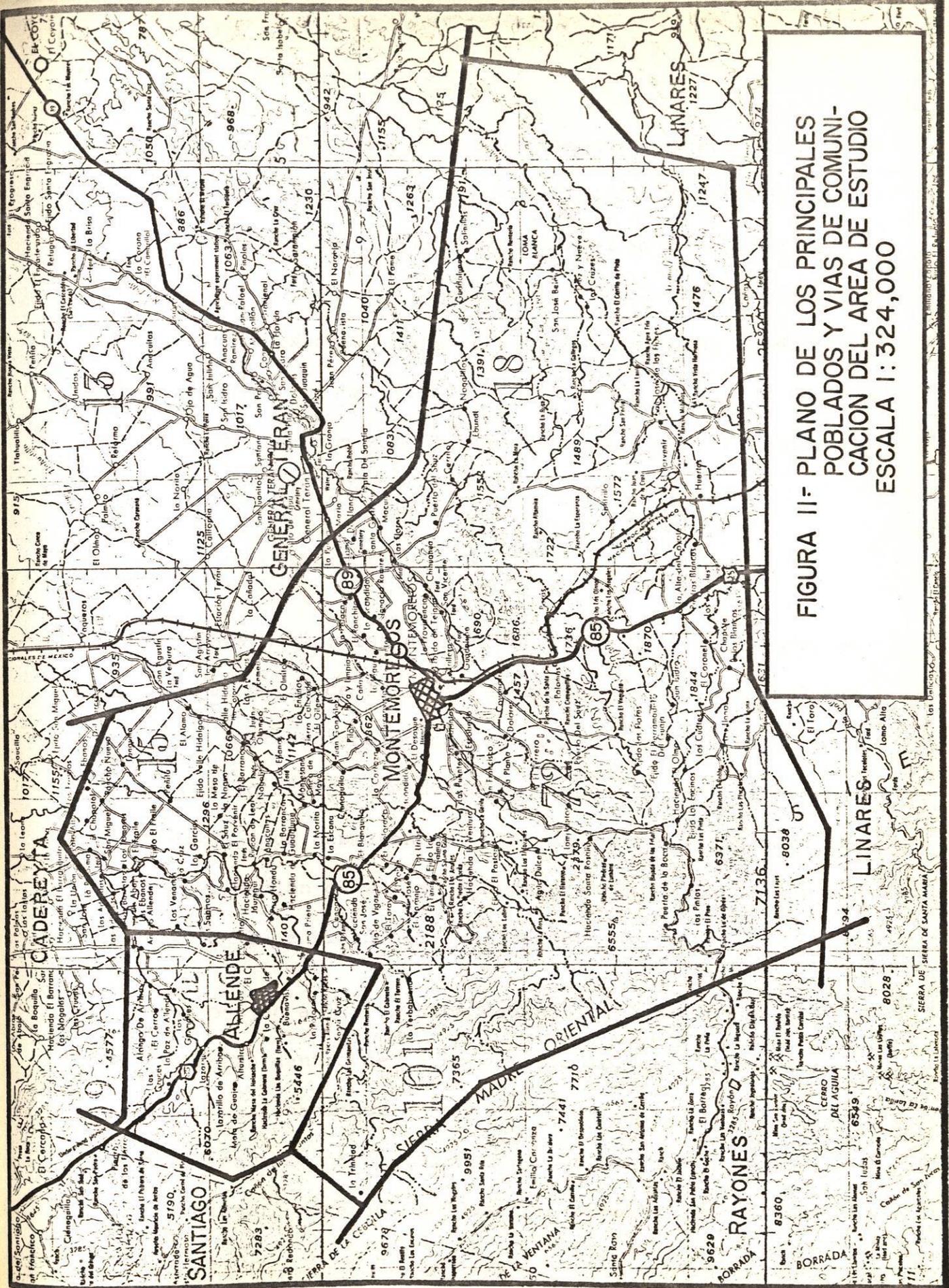


FIGURA II- PLANO DE LOS PRINCIPALES POBLADOS Y VIAS DE COMUNICACION DEL AREA DE ESTUDIO
ESCALA 1:324,000

cretaría de la Reforma Agraria, Delegación Nuevo León, en -
 área de estudio, se localizan un total de 24 centros de po-
 blación rural ejidal, que pertenecen al Municipio de Monte-
 morelos, N.L., con una superficie de 20,124 Has., que repre-
 sentan el 10.8% de la superficie total del área de estudio,
 en la Tabla N° 2, se presenta la relación de ejidos del á--
 rea de estudio, con superficies dotadas y clasificación de-
 tierras..

4.3.).- Agricultura:

Los Municipios de Montemorelos, N.L. y Allende, N.
 L., forman parte de la Zona Centro del Estado, la cual pre-
 senta condiciones ecológicas favorables para el desarrollo
 de la citricultura; cuenta además con la mayor cantidad de
 fuentes de agua permanentes, vías de comunicación para la -
 comercialización de sus productos y el nivel económico más-
 elevado de la entidad del área semiurbana y rural.

Debido a las condiciones ecológicas favorables que-
 se presentan dentro del área de estudio, ésta zona ocupa el
 segundo lugar nacional en población de cítricos y el primer
 lugar en calidad de fruto, considerándose por lo tanto, a -
 los cítricos; naranjo, mandarina, toronja, como el cultivo

TABLA 2.—RELACION DE EJIDOS DEL MUNICIPIO DE MONTEMORELOS,
SUPERFICIES DOTADAS Y CLASIFICACION DE TIERRAS. (*)

E J I D O	SUPERFICIE DOTADA (HAS)	NUMERO DE BENEFI- CIARIOS	CLASIFICACION DE LAS TIERRAS			
			RIE G O	TEMPORAL	AGOSTADERO	CERRIL
CAÑAS	580	49		58	522	
FUERA VACAS	160	34			160	
CHIHUAHUA	483	32		22	150	311
GRANJA SANITARIA (EL ALTO)	174	22	24	24	126	
IGNACIO RAMIREZ	429	33	6	260	163	
ESTACION HUERTAS	1,284	22		184	1,100	
EL GALEME	887	105	416		471	
EL FRAILE	1,112	300		342	770	
EL BARCO	1,312	72		272	1,040	
LA GALERA	229	29	27		202	
LAS PRESAS	533	27		224	309	
LA TRINIDAD	3,356	36		296	3,060	
LA UNION	959	22		135	824	
LAS FLORES	965	35		260	705	
LOS ENCINOS	170	17		170		
PALO SECO	200	37		200		
PILON VIEJO	153	24		20	133	
PITO REAL	1,555	61		126	781	648
PUNTES GIL DE LEYVA	802	45			802	
SAN AGUSTIN DE LOS ARROYOS	1,496	45	169		1,327	
SAN JUAN DE OCAMPO	270	27			270	
SAN MIGUEL	584	31		256	328	
TIERRAS COLORADAS	240	20	48	72	120	
VALLE DE HIDALGO	2,191	179		212	1,228	751
T O T A L E S	20,124	1,304	690	3,133	14,591	1,710

(*) FUENTE: SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA, DELEGACION NUEVO LEON.

de mayor importancia económica que se desarrolla dentro -- del área de estudio.

Entre otros cultivos de importancia económica se -- encuentran: maíz, sorgo, frijol y trigo.

En la Tabla N° 3, se presenta una estimación de -- las superficies sembradas durante 1979 en el área de estudio.

4.4.)- Ganadería:

El desarrollo pecuario en el área de estudio, es -- un recurso de gran importancia económica principalmente en el Municipio de Montemorelos, N.L. donde se cuenta con -- una superficie dedicada a la ganadería de 69,879 Has.; en el Municipio de Allende, N.L. la superficie dedicada a la ganadería es de 4,397 Has., el total de hectáreas dedica-- das a la explotación de este recurso, es de 74,276 Has., -- que representan un 40% de la superficie total del área de estudio. El hecho de dedicar un gran porcentaje del área a la ganadería se debe principalmente a las condiciones ecológicas favorables y a las especies forrajeras, tanto arbustivas como pastos naturales ó inducidos que se presentan en el área de estudio.

TABLA 3.- ESTIMACION DE LA SUPERFICIE EN HAS. SEMBRADAS CON CULTIVOS ANUALES Y FRUTALES EN LOS MUNICIPIOS DE ALLENDE Y MONTEMORELOS (*)

CULTIVOS	ALLENDE		MONTEMORELOS	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
MAIZ	38		466	4,144
SORGO GRANO				1,063
SORGO FORAJERO			55	
SORGO ESCOBERO				350
FRIJOL				1,038
TRIGO				103
CITRICOS	941	3,987	11,885	3,828
TOTALES	4,966		22,932	

(*) FUENTE: DELEGACION DE PLANEACION AGRICOLA S. A. R. H.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Jefatura del Programa Ganadero de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el área de estudio cuenta con una población ganadera de 23,247 cabezas de ganado, principalmente bovinos y en menor escala caprinos, ovinos y equinos, --
Tabla N° 4.

Es importante mencionar que la avicultura es otro recurso de gran importancia económica, principalmente en el Municipio de Allende, N.J., donde se cuenta con un total de 1'328,354 Aves.

TABLA 4.- ESTIMACION DE LA POBLACION GANADERA ACTUAL PARA LOS MUNICIPIOS DE ALLENDE Y MONTEMORELOS (*)

GANADO	ALLENDE	MONTEMORELOS
BOVINOS	1,392	18,336
AVES	1,328,354	225,473
CAPRINOS	42	2,294
OVINOS	200	181
EQUINOS	25	777
TOTALES	1,330,013	247,061

(*) FUENTE: JEFATURA DEL PROGRAMA GANADERO S.A.R.H.

MATERIALES Y METODOS

En la elaboración del presente estudio de suelos se hizo primero una revisión bibliográfica de los trabajos realizados en el área de estudio.

Se adquirió en la Dirección de Estudios del Territorio Nacional, el material siguiente:

- a).- Fotografías aéreas verticales, pancromáticas-escala 1:50,000 correspondientes a el área de estudio (12).
- b).- Las cartas topográficas G14-C36, G14-C37, G14-C46, G14-C47, G14-C48 y G14-C57; Correspondientes a el área de estudio (14).
- c).- Las cartas edafológicas G14-C36, G14-C37, G14-C46, G14-C47, G14-C48 y G14-C57; Correspondientes a el área de estudio (11).
- d).- Las cartas geológicas G14-C36, G14-C37, G14-C46, G14-C47, G14-C48 y G14-C57; Correspondientes a el área de estudio (13).
- e).- Las cartas aeróuticas NG14-7, NG14-8, NG-14-10 y NG14-11; Correspondientes a el área de estudio (9).

Tomando como base las cartas aeronáuticas a escala 1:250,000 (9), se obtuvieron los planos preliminares de -- trabajo a escala 1:324,000 aproximadamente.

Para la ubicación de los sitios de muestreo se consideraron las distintas geoformas delimitadas por medio de fotointerpretación, utilizando para esto, las fot grafías-aéreas escala 1:50,000 correspondientes a el área de estudio y un estereoscopio de espejos, las geoformas fueron de limitadas, tomando como base los elémentos de la fotointerpretación de suelos, que son; la topografía, el drenaje, - la erosión, el color o tono de las fotografías y el uso actual de la tierra.

La verificación de campo y toma de muestras se e--fectuó utilizando las cartas topográficas escala 1:50,000--correspondientes a el área de estudio, en las que previa--mente se vaciaron las geoformas delimitadas en las fotografas aéreas, ubicando luego en base a éstas, los sitios de muestreo.

Las muestras de suelo se obtuvieron en lugares re--presentativos, por medio de pocera y barra, a las profundidades: 0-30, 30-60 y 60-90 cms., para determinar sus principales características edafológicas en el laboratorio. -

En cada sitio de muestreo, se efectuó además una descripción del lugar tomando las características de cada sitio - tales como: topografía, drenaje superficial, erosión, obstrucciones (pedregosidad), vegetación natural, profundidad del suelo, susceptibilidad del terreno a inundaciones y uso actual del suelo.

En la Tabla N° 5 se presenta la forma utilizada en el campo; la cual se elaboró tomando como base, la forma utilizada para la verificación de campo de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional.

Los análisis de las principales propiedades físicas y químicas de las muestras de suelo obtenidas en el campo, se realizaron en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., las principales determinaciones y métodos utilizados fueron los siguientes:

- a).- Color del suelo por medio de la carta de colores de Munsell.
- b).- Reacción del suelo (pH), relación suelo-agua 1:2 por medio de un potenciómetro o p^H metro.
- c).- Textura por medio del hidrómetro de Bouyoucos.

- d).- Materia orgánica por el método rápido de Walkley y Black.
- e).- Sales solubles por medio del puente de Weats-
tone con celda de pipeta.
- f).- Nitrógeno total por medio del método de Kjeld-
hal.
- g).- Potasio por medio del método Peech y English.
- h).- Fósforo por medio del método de Olsen.

Tomando como base el trabajo realizado por Villa-
rreal J. (23), los resultados obtenidos al analizar las -
muestras en el laboratorio, se ordenaron para cada caracte-
rística de mayor a menor, con el objeto de representarlas -
gráficamente y poder estimar los porcentajes correspondien-
tes a diferentes rangos de variación.

RESULTADOS

Al efectuar la verificación de campo, se obtuvo un total de 53 muestras; 31 de profundidad 0-30, 15 de profundidad 30-60 y 7 de profundidad 60-90. Las muestras que se obtuvieron corresponden a 31 localidades del área de estudio; 4 localidades del Municipio de Allende, N.L. y 27 localidades al Municipio de Montemorelos, N.L..

Las localidades muestreadas fueron las siguientes:

SITIO	L O C A L I D A D	MUESTRAS OBTENIDAS
1	1 Km. al Noreste de Atongo de Abajo.	0-30
2	1 1/2 Km. al Sur de Atongo de Abajo.	0-30 y 30-60
3	1 1/2 Km. al Norte de Sabinos de Abajo.	0-30 y 30-60
4	1 1/2 Km. al Suroeste de la Peñita.	0-30, 30-60 y 60-90
5	1 Km. al Noreste de los Guzmán.	0-30
6	3 Km. al Oeste del Ejido Valle Hidalgo.	0-30
7	1/2 Km. al Norte de Guadalupe.	0-30
8	1 Km. al Noreste de Santa Elena.	0-30 y 30-60
9	1 Km. al Oeste de Canoas.	0-30
	

SITIO	LOCALIDAD	MUESTRAS OBTENIDAS
10	1 Km. al Norte de Hacienda de Enmedio.	0-30
11	1 Km. al Norte de Congregación Calles.	0-30
12	1/2 Km. al Sur de la Laguna.	0-30 y 30-60
13	1 Km. al Noroeste de el Sauz.	0-30
14	1/2 Km. al Este de la Fortuna.	0-30
15	1 Km. al Sureste de General Escobedo.	0-30 y 30-60
16	1 Km. al Sur de el Rancho la Mora.	0-30, 30-60 y 60-90
17	1 Km. al Este de el Terrero.	0-30, 30-60 y 60-90
18	1/2 Km. al Norte de el Bermejo.	0-30
19	1/2 Km. al Este de la Rosa.	0-30
20	1/2 Km. al Norte de el Naranjo.	0-30
21	1 1/2 Km. al Sur de el Tepetate.	0-30, 30-60 y 60-90.
22	1 1/2 Km. al Norte de el Sabinito.	0-30 y 30-60
23	Rancho el Refugio.	0-30
24	1 1/2 Km. al Este de la Soledad.	0-30
25	5 1/2 Km. al Norte de Cañas.	0-3 , 30-60 y 60-90
26	1/2 Km. al Sur de el Alamo.	0-30
27	1 1/2 Km. al Este de el Yerbanis.	0-30
	

SITIO	LOCALIDAD	MUESTRAS OBTENIDAS
28	1½ Km. al Noreste de el Ebanal.	0-30 y 30-60
29	En el Ejido Fuera Vacas.	0-30 y 30-60
30	1½ Km. al Este de el Cerrito.	0-30, 30-60 y- 60-90
31	3½ Km. al Oeste de el Cerrito.	0-30, 30-60 y- 60-90

La ubicación de los sitios de muestreo se presenta - en la Figura N° 12, los resultados de los análisis de labora- torio en la Tabla N° 6 y los puntos de verificación corres- pondientes a cada sitio de muestreo, se presentan en la Ta- bla N° 7.

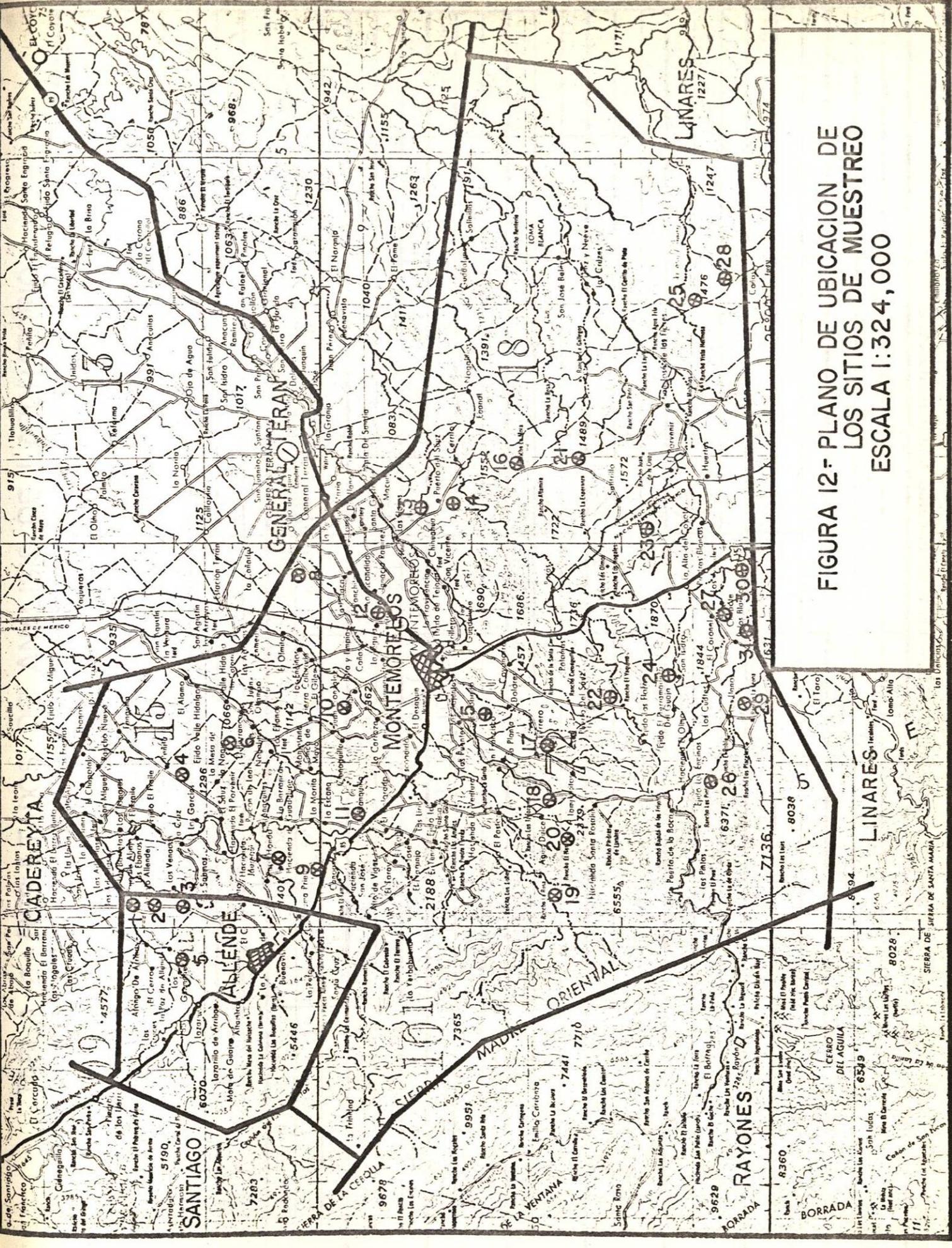


FIGURA 12- PLANO DE UBICACION DE
 LOS SITIOS DE MUESTREO
 ESCALA 1:324,000

TABLA 6.- RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

SITIO	ESTRATO	REACCION pH	TEXTURA.	MATERIA ORG. %	NITROGENO TOTAL %	FOSFORO P.P.M.	POTASIO Kg/Ha	MMHOS/CM a 25°C	COLOR (SECO)	COLOR (HUMEDO)
1	0-30	8.8 (10)	A.A.* (12)	1.52 (25)	0.07 (25)	2.6 (2)	63 (27)	0.5 (19)	10YR-5/2	10YR-3/2
	30-60									
	60-90									
2	0-30	8.6 (14)	F.* (5)	2.14 (20)	0.10 (20)	2.2 (5)	336 (3)	0.6 (15)	10YR-7/2	10YR-3/2
	30-60	8.2 (12)	A.L.* (6)	2.21 (5)	0.11 (5)	1.0 (10)	40 (15)	0.8 (6)	10YR-7/2	10YR-4/2
	60-90									
3	0-30	9.1 (3)	M.A.* (7)	1.04 (29)	0.05 (28)	1.0 (16)	126 (18)	0.4 (28)	10YR-5/4	10YR-4/4
	30-60	9.2 (1)	M.A.A.* (1)	1.10 (14)	0.05 (14)	1.3 (8)	222 (4)	0.6 (9)	10YR-6/2	10YR-4/2
	60-90									
4	0-30	8.1 (25)	A.L. (16)	2.62 (14)	0.13 (11)	1.0 (17)	42 (28)	0.35 (30)	10YR-4/2	10YR-3/2
	30-60	8.0 (14)	A.L. (7)	2.62 (3)	0.13 (2)	1.0 (11)	42 (12)	0.25 (15)	10YR-4/2	10YR-3/2
	60-90	8.3 (3)	A.L. (2)	2.21 (2)	0.11 (1)	1.0 (4)	42 (6)	0.4 (6)	10YR-4/2	16YR-3/2
5	0-30	7.0 (30)	A.* (18)	2.07 (23)	0.10 (21)	1.0 (18)	210 (10)	1.4 (3)	7.5YR-6/6	7.5YR-5/6
	30-60									
	60-90									
6	0-30	8.9 (8)	A. (19)	6.9 (1)	0.34 (1)	0.75 (31)	42 (29)	0.7 (11)	10YR-5/2	10YR-3/2
	30-60									
	60-90									
7	0-30	7.1 (29)	M.A. (8)	0.7 (30)	0.03 (30)	1.0 (19)	210 (11)	0.5 (20)	5Y-6/3	5Y-3/2
	30-60									
	60-90									
8	0-30	8.0 (26)	A. (20)	3.38 (5)	0.16 (5)	1.70 (10)	340 (2)	0.7 (12)	10YR-4/2	10YR-3/2
	30-60	8.4 (7)	A. (9)	4.0 (1)	0.2 (1)	1.5 (6)	42 (13)	4.0 (1)	10YR-4/1	10YR-3/1
	60-90									
9	0-30	9.5 (1)	A. (21)	2.4 (16)	0.12 (15)	2.0 (7)	159 (17)	0.5 (21)	2.5Y-6/2	2.5Y-4/2
	30-60									
	60-90									
10	0-30	8.8 (11)	M.A.A. (1)	0.62 (31)	0.03 (31)	1.9 (8)	294 (4)	0.5 (22)	2.5Y-6/2	2.5Y-4/2
	30-60									
	60-90									

NOTA: EL NUMERO DENTRO DEL PARENTESIS, INDICA EL NUMERO DE ORDEN PARA EL GRAFICO CORRESPONDIENTE.

TABLA 6.- RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

SITIO	ESTRATO	REACCION pH	TEXTURA	MATERIA ORG. %	NITROGENO TOTAL %	FOSFORO P.P.M.	POTASIO Kg/Ha	C.E. MMHOS/CM a 25°C	COLOR (SECO)	COLOR (HUMEDO)
11	0-30	9.0 (4)	M.A.A.(2)	3.1 (7)	0.15(6)	1.0 (20)	264(7)	0.9 (8)	10YR-3/1	10YR-2/1
	30-60									
	60-90									
12	0-30	8.5 (19)	M.A. (9)	1.73(24)	0.08(24)	1.0 (21)	168(15)	0.7 (13)	10YR-6/4	10YR-4/4
	30-60	8.9 (2)	M.A. (2)	0.7 (15)	0.03(15)	1.2 (9)	84(8)	2.2 (3)	10YR-6/3	10YR-4/3
	60-90									
13	0-30	8.8 (12)	A.A. (13)	2.21(18)	0.11(17)	2.2 (6)	96(24)	1.9 (2)	10YR-5/2	10YR-4/2
	30-60									
	60-90									
14	0-30	9.0 (5)	M.A.A.(3)	1.5 (26)	0.07(26)	1.0 (22)	231(9)	0.6 (16)	10YR-6/2	10YR-4/2
	30-60									
	60-90									
15	0-30	8.3 (21)	A. (22)	1.1 (28)	0.05(29)	3.75(1)	210(12)	0.5 (23)	10YR-4/1	10YR-3/1
	30-60	8.4 (8)	A. (10)	1.65(9)	0.08(8)	0.7 (14)	42(14)	0.45 (11)	10YR-6/1	10YR-4/1
	60-90									
16	0-30	8.7 (13)	A.A.(14)	4.1 (3)	0.20(3)	1.0 (23)	168(16)	0.5 (24)	10YR-3/1	10YR-2/1
	30-60	8.4 (9)	A.L. (8)	2.48(4)	0.12(4)	0.5 (15)	462(1)	0.58 (10)	10YR-6/3	10YR-3/4
	60-90	9.0 (1)	A. (3)	1.7 (4)	0.08(4)	1.7 (2)	126(2)	0.3 (7)	10YR-5/3	10YR-4/3
17	0-30	8.9 (9)	A. (23)	2.31(21)	0.10(22)	1.7 (11)	84(25)	0.75 (10)	10YR-4/1	10YR-2/1
	30-60	8.9 (3)	A. (11)	1.2 (13)	0.06(11)	1.5 (7)	294(3)	3.0 (2)	10YR-4/1	10YR-3/1
	60-90	8.2 (4)	A. (4)	2.2 (3)	0.11(2)	1.5 (3)	42(7)	6.0 (1)	2.5Y-4/0	2.5Y-3/0
18	0-30	6.9 (31)	A. (24)	2.76(11)	0.13(12)	1.0 (24)	210(13)	0.8 (9)	10YR-4/2	10YR-3/2
	30-60									
	60-90									
19	0-30	8.0 (27)	A. (25)	6.21(2)	0.31(2)	1.3 (14)	42(30)	1.2 (5)	10YR-5/3	10YR-3/2
	30-60									
	60-90									
20	0-30	8.2 (23)	A. (26)	1.45(27)	0.07(27)	1.0 (25)	126(19)	0.6 (17)	10YR-6/4	10YR-4/4
	30-60									
	60-90									

NOTA: EL NUMERO DENTRO DEL PARENTESIS, INDICA EL NUMERO DE ORDEN PARA EL GRAFICO CORRESPONDIENTE.

TABLA 6.- RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

SITIO	ESTRATO	REACCION pH	TEXTURA	MATERIA ORG. %	NITROGENO TOTAL %	FOSFORO P.P.M.	POTASIO Kg/Ha	MMHOS/CM a 25°C	COLOR (SECO)	COLOR (HUMEDO)
21	0-30	9.2 (2)	M.A. (10)	2.1 (22)	0.10 (23)	1.0(26)	126(20)	0.5 (25)	10YR-5/2	10YR-3/2
	30-60	8.9 (4)	A.A. (3)	1.38 (11)	0.06 (12)	2.5(4)	134(6)	1.0 (4)	10YR-6/3	10YR-4/3
	60-90	8.5 (2)	M.A. (1)	0.83 (6)	0.04 (6)	1.0(5)	84(4)	0.5 (5)	10YR-7/3	10YR-5/3
22	0-30	8.6 (15)	A. (27)	2.76 (12)	0.13 (13)	1.2(15)	42(31)	0.7 (14)	2.5Y-5/2	2.5Y-3/2
	30-60	7.0 (15)	A. (12)	2.0 (6)	0.10 (6)	3.6(1)	84(9)	0.72 (8)	2.5Y-5/2	2.5Y-3/2
	60-90									
23	0-30	8.4 (20)	F. (6)	2.83 (8)	0.14 (8)	1.0(27)	84(26)	0.5 (26)	10YR-7/3	10YR-5/3
	30-60									
	60-90									
24	0-30	9.0 (6)	A.L. (17)	2.69 (13)	0.13 (14)	1.0(28)	126(21)	1.2 (6)	10YR-6/4	10YR-5/4
	30-60									
	60-90									
25	0-30	8.3 (22)	A. (28)	2.82 (9)	0.14 (9)	1.8(9)	294(5)	0.5 (27)	10YR-6/1	10YR-5/1
	30-60	8.3 (10)	A. (13)	2.0 (7)	0.10 (13)	0.8(13)	84(10)	0.4 (12)	10YR-5/1	10YR-4/1
	60-90	8.2 (5)	A. (5)	1.38 (5)	0.06 (5)	0.9(7)	126(3)	0.7 (3)	10YR-5/1	10YR-4/1
26	0-30	8.6 (16)	M.A.A.(4)	2.8 (10)	0.14 (10)	0.9(30)	193(14)	1.4 (4)	10YR-5/2	10YR-3/2
	30-60									
	60-90									
27	0-30	8.6 (17)	M.A. (11)	2.21 (19)	0.11 (18)	2.5(4)	105(23)	2.6 (1)	10YR-5/3	10YR-3/3
	30-60									
	60-90									
28	0-30	9.0 (7)	A.A. (15)	2.55 (15)	0.12 (16)	1.7(12)	294(6)	0.4 (29)	2.5Y-5/2	2.5Y-4/2
	30-60	8.6 (5)	A. (14)	1.52 (10)	0.07 (10)	0.85(12)	424(2)	0.4 (13)	10YR-7/2	10YR-4/3
	60-90									
29	0-30	8.6 (18)	A. (29)	2.35 (7)	0.11 (19)	2.6(3)	117(22)	0.6 (18)	10YR-4/2	10YR-3/1
	30-60	8.3 (11)	A.A. (4)	1.66 (8)	0.08 (9)	2.8(2)	50(11)	0.8 (7)	10YR-4/2	10YR-3/1
	60-90									
30	0-30	7.8 (28)	A. (30)	3.17 (6)	0.15 (7)	1.5(13)	382(1)	1.1 (7)	10YR-6/2	10YR-4/2
	30-60	8.6 (6)	A.A. (5)	1.38 (12)	0.06 (13)	2.6(3)	138(5)	1.0 (5)	10YR-5/2	10YR-3/2
	60-90	8.1 (6)	A. (6)	0.69 (7)	0.03 (7)	7.8(1)	50(5)	1.3 (2)	10YR-6/3	10YR-5/2

NOTA: EL NUMERO DENTRO DEL PARENTESIS, INDICA EL NUMERO DE ORDEN PARA EL GRAFICO CORRESPONDIENTE.

TABLA 6.- RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

SITIO	ESTRATO	REACCION pH	TEXTURA	MATERIA ORG. %	NITROGENO TOTAL %	FOSFORO P.P.M.	POTASIO Kg/Ha	C.E. MMHOS/CM a 25°C	COLOR (SECO)	COLOR (HUMEDO)
31	0-30	8.2 (24)	A. (31)	3.8 (4)	0.19 (4)	1.0 (29)	252 (8)	0.35 (31)	10YR-6/1	10YR-4/1
	30-60	8.2 (13)	A. (15)	2.76 (2)	0.13 (3)	2.1 (5)	126 (7)	0.35 (14)	10YR-4/1	10YR-3/1
	60-90	8.1 (7)	A. (7)	2.34 (1)	0.11 (3)	1.0 (6)	168 (1)	0.6 (4)	10YR-5/1	10YR-4/1
	0-30									
	30-60									
	60-90									
	0-30									
	30-60									
	60-90									

NOTA: EL NUMERO DENTRO DEL PARENTESIS, INDICA EL NUMERO DE ORDEN PARA EL GRAFICO CORRESPONDIENTE.

* A.A. = ARCILLO ARÉNOSO * A.L. = ARCILLO LIMOSO * M.A.A. = MIGAJON ARCILLO ARENOSO

* A. = ARCILLOSO * F. = FRANCO * M.A. = MIGAJON ARCILLOSO

TABLA 7.- PUNTOS DE VERIFICACION DE CAMPO

PUNTO	O B S E R V A C I O N E S
9	Lomeríos de Lutita, el Monte es Mediano (Huizache, Tenaza, etc.), en algunos lugares hay huertos de naranjo.
10	Terrenos con Lutita, Monte Mediano (Parreta, Tenaza, Cenizo, etc.).
11	Huertos de naranjo, con poco suelo y mucha pedregosidad.
12	Huertos de naranjo de riego.
13	Poco suelo ± 30 cms. con algo de pendiente, Monte Mediano (Nopal, Chapote, Barreta, Yucca, etc.).
14	Suelo muy erosionado, Monte Bajo (Tasajillo, Anacahuíta, etc.).
16	Suelo profundo, Monte Alto (Anacahuíta, Barreta, Coyotillo, Tenaza, etc.).
17	Suelo profundo, Monte Alto (Mezquite, Ebano, Huizache, etc.).
18	Lomeríos con mucha piedra y una profundidad de suelo de ± 60 cms., Monte Alto (Encino, Tenaza, etc.).
19	Lomeríos con piedra y una profundidad del suelo de ± 30 cms., Bosque Esclerofilo (Encino, Tenaza, Uña de gato, palo blanco, Huizache, etc.).
20	Lomeríos con poco suelo ± 30 cms., Monte Alto (Granjeno, Huizache, Ténaza, etc.).
21	Lomeríos que a 60-90 cms. de profundidad presentan Lutita y vegetación alta (Chapote, Cenizo, Tenaza, Ebano, etc.).
22	Terreno plano rodeado de lomeríos de Lutita, Monte Mediano (Tenaza, Uña de gato, Granjeno, etc.).
23	Lomeríos con poco suelo ± 30 cms., Monte Mediano (Gavia, Huizache, Coyotillo, etc.).
24	Lomeríos con poco suelo ± 30 cms., Monte Alto (Anacahuíta, Tenaza, Huizache, Parreta, Candelilla, etc.).
25	Terreno plano y profundo, Monte Alto (Ebano, Anacahuíta, Mezquite, etc.).
26	Lomeríos con una profundidad del suelo de ± 60 cms., hay piedra grande y Lutita, el Monte es Alto (Encino, Gavia, Tenaza, etc.).
27	Lomeríos con poco suelo ± 30 cms. a profundidades mayores presentan caliche, Monte Alto (Candelilla, Barreta, Tenaza, Uña de gato, etc.).
28	Terreno plano con poco suelo (en faldas de las lomas), las lomas no tienen suelo, el Monte es Mediano (Mezquite y Parreta, etc.).
29	Lomeríos de Lutita, con suelo en las faldas, Monte Alto (Parreta, Granjeno, Huizache, etc.).
30	Terreno agrícola con buen suelo a los 80 cms. de profundidad se encontró Lutita.
31	Suelos profundos con Monte Alto (Huizache, Cenizo, Tenaza, etc.).

DISCUSION

1).- Textura.-

La textura se refiere a las proporciones relativas de varios grupos de partículas individuales agrupadas por tamaños, que se encuentran en los suelos. Específicamente se refiere a las proporciones de arena, limo y arcilla, -- presentes en el suelo.

Las clases de textura del suelo se basan en combinaciones diferentes de arena, limo y arcilla. Estas clases se expresan por medio de términos adecuados que indican la predominancia en el suelo, de partículas de determinados tamaños (6).

Para el presente estudio, se han considerado tres grandes tipos ó clases texturales; arena, franco ó migajón y arcilla, que a su vez se han dividido en otras subclases:

Arena.- Arena y arena migajonosa.

Franco.- Migajón arenoso, franco, migajón limoso, migajón arcilloso-limoso y migajón arcilloso.

Arcilla.- Arcilla arenosa, arcilla limosa y arcilla.

De acuerdo con los análisis de laboratorio representados en la Figura N° 13, en el área de estudio, predominan los suelos de textura arcilla, siguiéndoles los suelos de textura franca, no encontrándose suelos de textura arenosa. Los porcentajes de cada clase textural por estrato son:

ESTRATO	ARE A	FRANCO O MIGAJON	ARCI LA
0 - 30	0	35.5	64.5
30 - 60	0	13.4	86.6
60 - 90	0	14.3	85.7

La predominancia de la arcilla en los suelos de el área de estudio se debe a la abundancia de los afloramientos de rocas sedimentarias; caliza y lutita, las que al intemperizarse liberan las arcillas, que son su principal componente.

2).- Reacción del Suelo (pH).-

El pH de los suelos es de gran importancia para la agricultura. Esta propiedad afecta la solubilidad de mu--

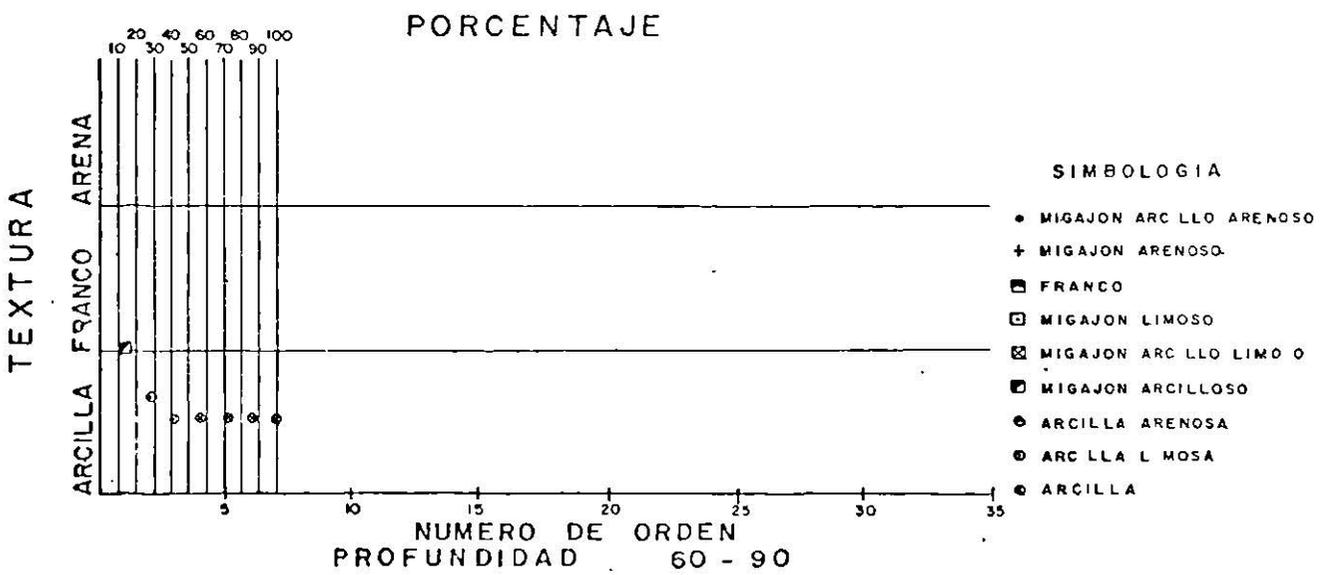
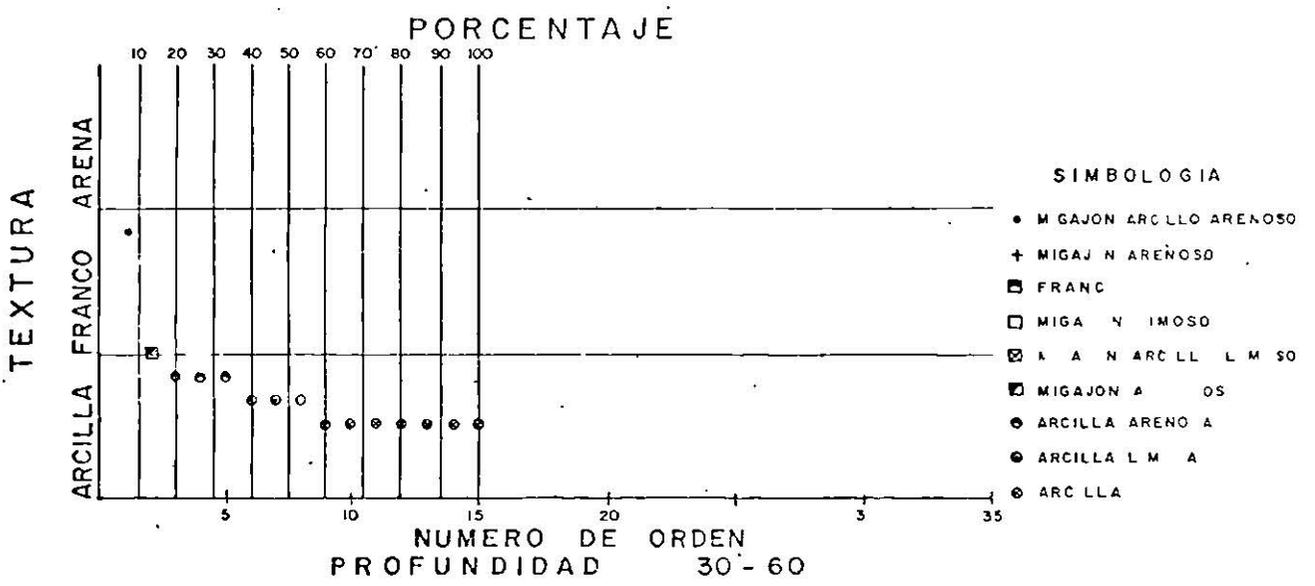
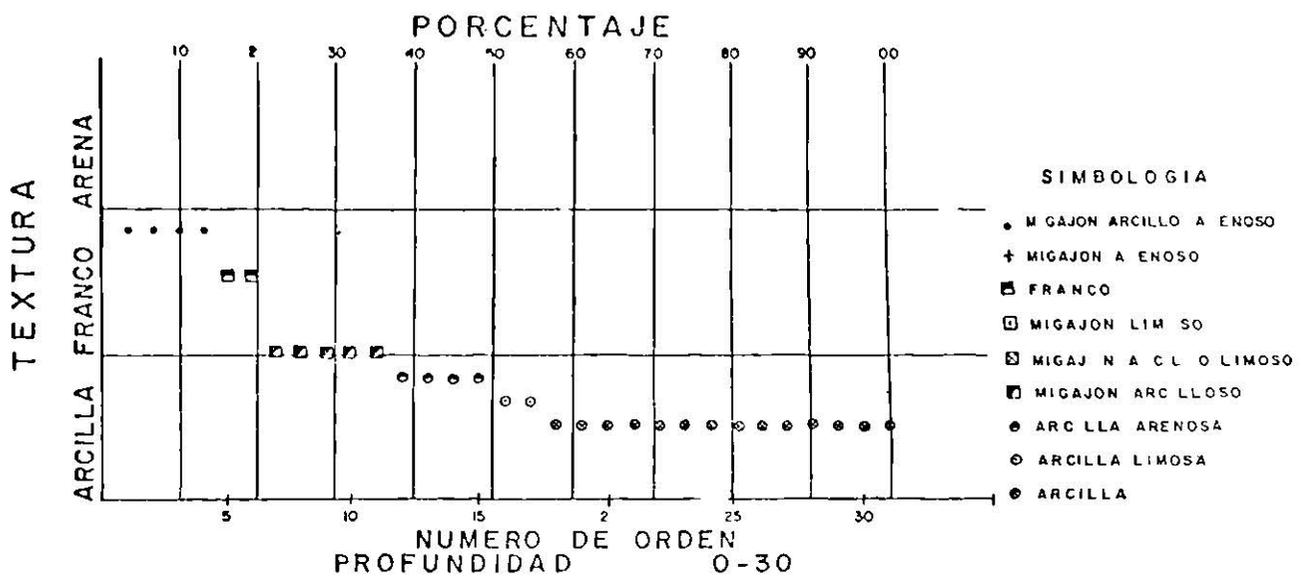


FIG. 13 Relación de Texturas Vs. Número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90.

chos de los nutrientes esenciales para las plantas y también las propiedades de intercambio de cationes y aniones del suelo y las diversas actividades de los microorganismos que viven en el suelo.

El término pH, nos expresa la acidez o alcalinidad de un suelo. Cuando una solución contiene más iones hidrógeno que iones hidróxilo, es ácida y cuando predominan estos últimos, es básica o alcalina. La escala de pH varía de 0-14, con los rangos de 0-7 ácido y de 7-14 alcalino. Los términos que se usan para diferentes límites de pH del suelo (6) son los siguientes:

DESCRIPCION	pH	AGRUPACION
Extremadamente ácido	Menos de 4.5	Acido
Muy fuertemente ácido	4.5 — 5.0	
Fuertemente ácido	5.1 — 5.5	
Medianamente ácido	5.6 — 6.0	
Ligeramente ácido	6.1 — 6.5	Neutro
Neutro	6.6 — 7.3	
Medianamente alcalino	7.4 — 7.8	

.....

DESCRIPCION	pH	AGRUPACION
Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	Alcalino
Fuertemente alcalino	8.5 - 9.0	
Muy fuertemente alcalin	9.1 - 9.5	
Extre adamente alcalino	Más de 9.5	

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura N° 14 correspondientes a los estratos 0-30, 30-60 y 60-90, se pueden establecer los siguientes porcentajes por estrato, de los diferentes rangos de pH.

VALOR S DE pH	PORCENTAJE POR ESTRATO		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
6 - 7	6.45	6.66	0
7.1- 8	12.90	6.66	0
8.1- 9	70.97	80.00	100
Más de 9	9.68	6.66	0

Los resultados anteriores indican que en el área de estudio predominan los suelos alcalinos ó básicos, pues el 80.65% de los suelos del estrato 0-30, el 86.66% del estrato 30-60 y el 100% del estrato 60-90, presentan valores del pH mayores de 8.

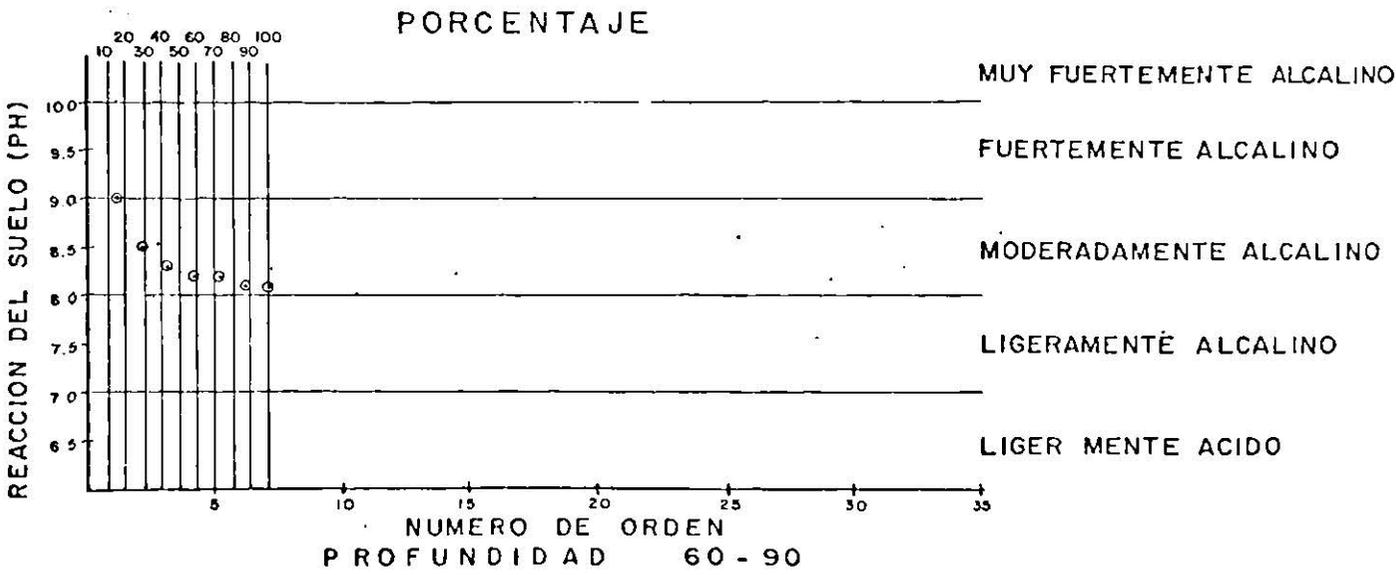
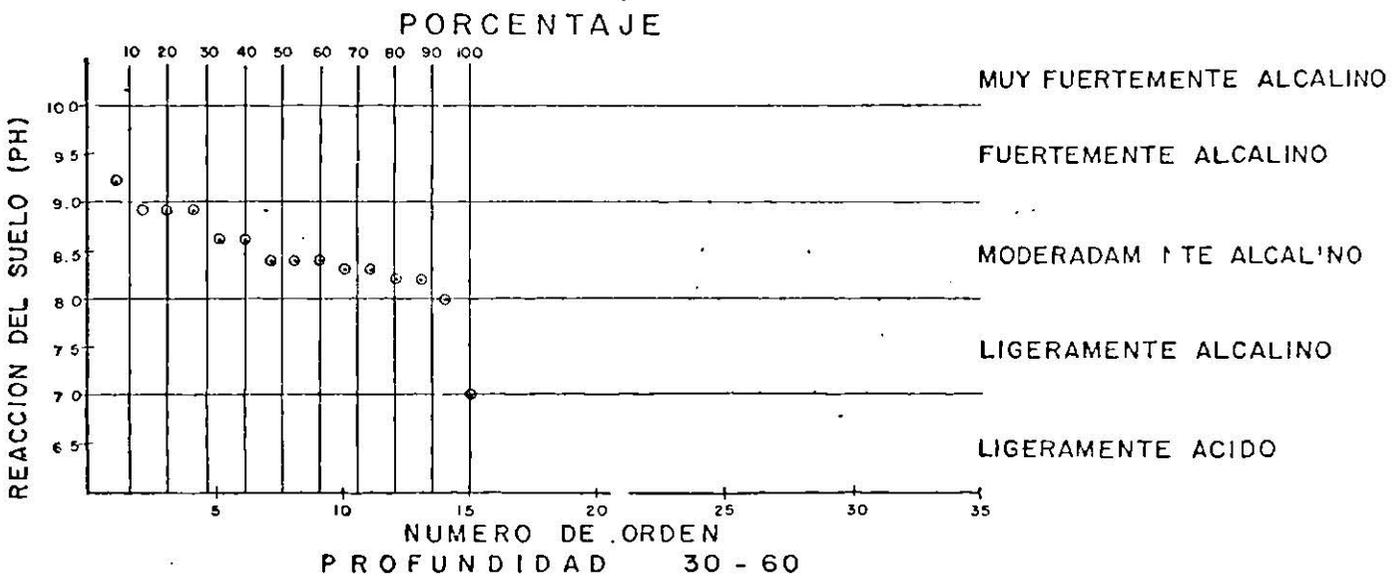
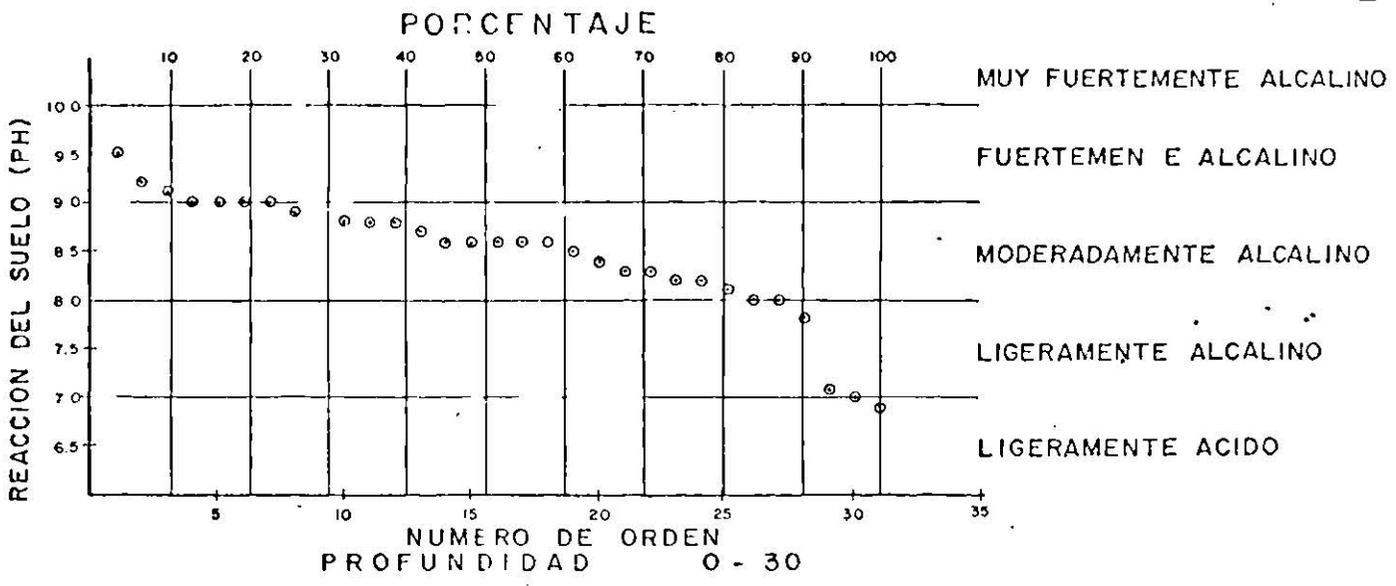


FIG. 14 Relación de PH Vs. Número de orden para los estratos 0 - 30, 30 - 60 y 60 - 90

El máximo valor de pH que se obtuvo fué de 9.5, para la muestra 9, en el estrato 0-30 y el mínimo valor fué de 6.9, para la muestra 18, en el mismo estrato.

3).- Salinidad.-

Se consideran suelos salinos aquellos en los que la conductividad eléctrica del extracto de saturación es mayor a 4 mmhos/cm. a 25°C y el porcentaje de sodio intercambiable es menor de 15.6. Generalmente el pH es menor de 8.5 (3).

La escala de conductividad eléctrica adaptada comúnmente para evaluar el efecto de la salinidad sobre el rendimiento de las plantas (1), es la siguiente:

C.E. DEL ESTRATO DEL SUPLO.	CLASIFICACION	RESPUESTA DE LAS PLANTAS.
0 - 2 mmhos.	No salinos.	Efectos salinos usualmente despreciables.
2 - 4 mmhos.	Muy ligeramente salinos.	El rendimiento de cultivos muy sensibles puede ser restringido.
4 - 8 mmhos.	Moderadamente salinos.	El rendimiento de cultivos sensibles es restringido.
8 -16 mmhos.	Fuertemente salinos.	Solo cultivos tolerantes rinden satisfactoriamente.
	

C.E. DEL ESTRATO D'EL SUELO.	CLASIFICACION	RESPUESTA DE LAS - PLANTAS.
Más de - 16 - mmhos.	Muy fuertemente - salinos.	Solo unos cuantos - cultivos muy tole-- rantes rinden satis factoriamente.

La clasificación de los suelos salinos (17), se ba
sa en las normas siguientes:

NATURALEZA DEL SUELO.	C.E. DE EXTRACTO- DE SAT. MMHOS/CM.	% DE Na INTFRCAMBIABIE	pH
Salino	Mayor a 4	Menor de 15	Menor de 8.5
Salino-Só- dico	Mayor a 4	Mayor de 15	Ma or de 8.5
Sódico-No- Salino	Menor a 4	Mayor de 15	8.5 general- mente.

Los resultados obtenidos en la Figura N° 15 corres
pondientes a los estratos 0-30, 30-60 y 60-90, permiten es
tablecer los siguientes porcentajes, para diferentes ran--
gos de conductividad eléctrica:

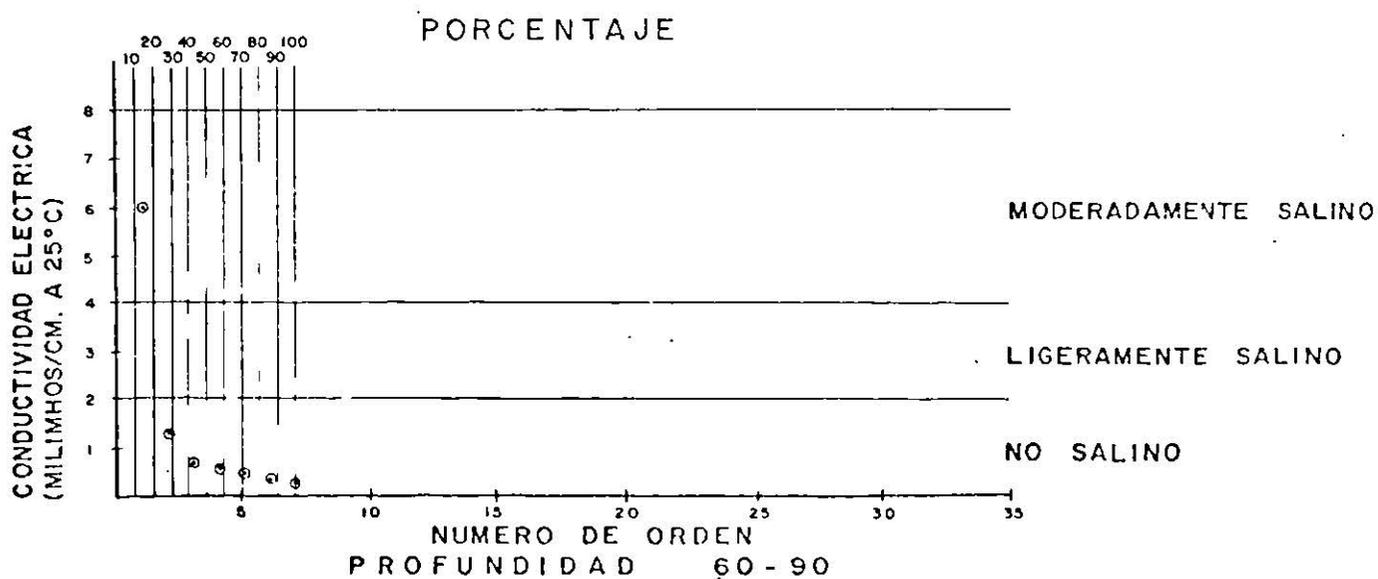
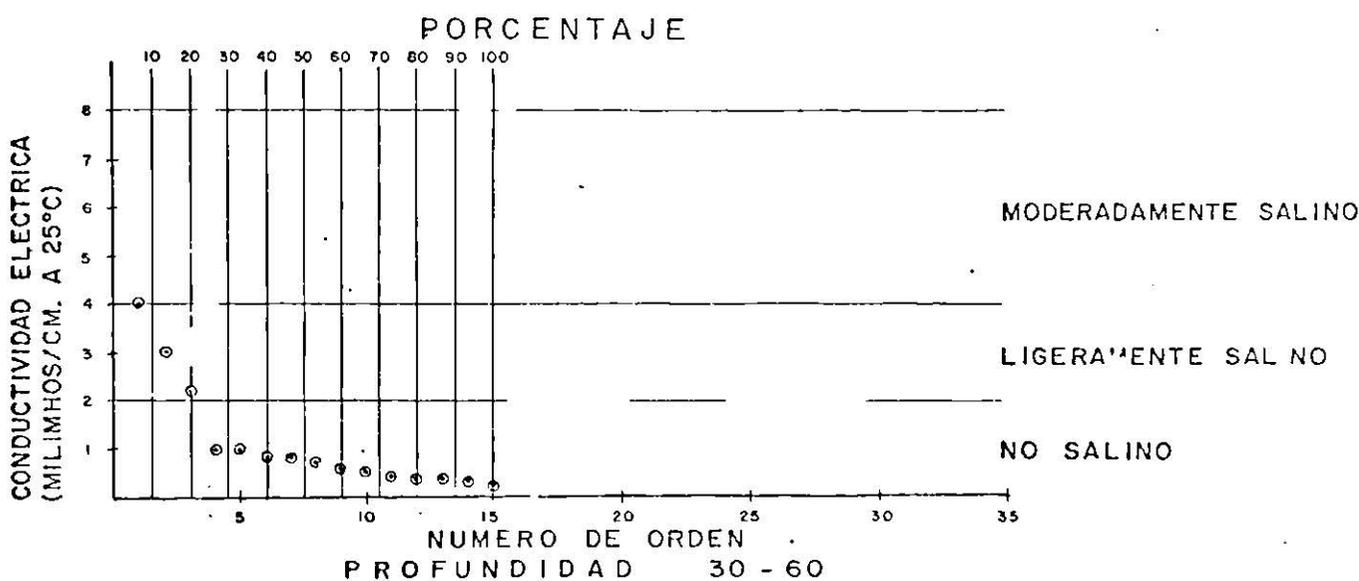
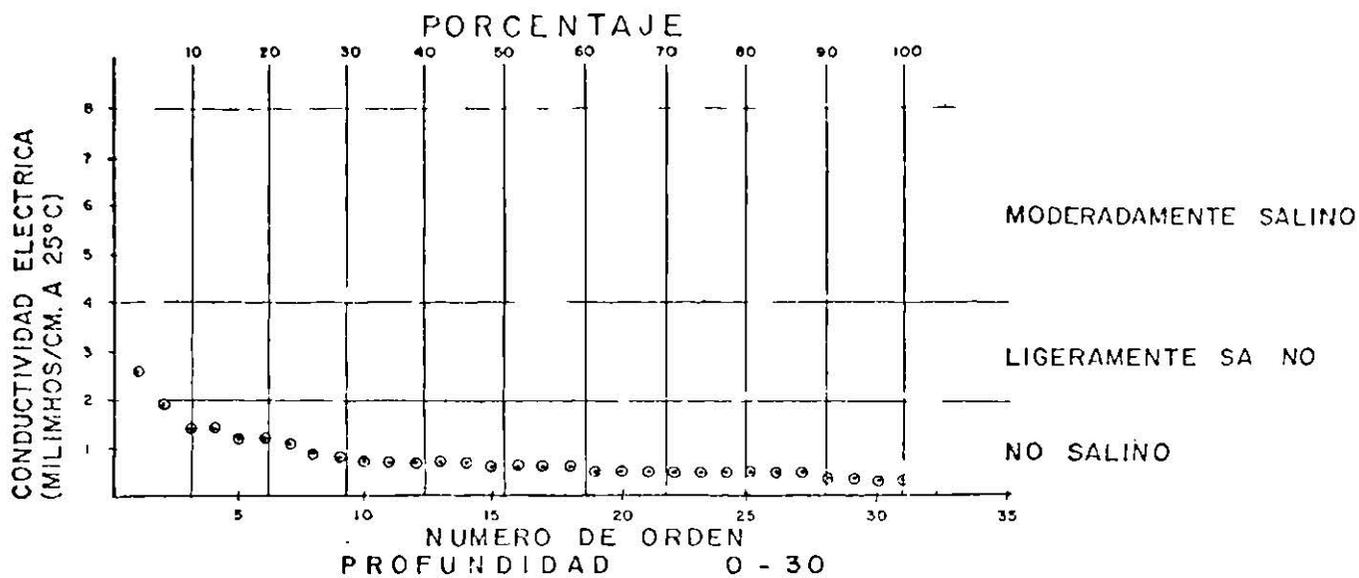


FIG. 15 Relación de Conductividad Eléctrica (CE.) Vs. Número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90

RANGOS DE C.E. EN MILIMOS POR CM. A 25 C.	PORCENTAJE POR ESTRATO		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
0 - 2	97	80	86
2 - 4	3	13	0
4 - 8	0	7	14
8 - 16	0	0	0
Más de 16	0	0	0

De acuerdo con los porcentajes estimados y en base a la escala de conductividad eléctrica; el 100% de los suelos del estrato superior 0-30, el 93% de los suelos del estrato intermedio 30-60 y el 86% de los suelos del estrato inferior 60-90, tienen una conductividad eléctrica menor de 4 milimhos/cm. a 25°C, por lo tanto se puede considerar que solo afecta a cultivos muy sensibles a las sales.

En base a la misma escala, solo el 7% de los suelos del estrato intermedio 30-60 y el 14% de los suelos del estrato inferior se encuentran dentro del rango moderadamente salinos.

A continuación se hace una descripción de los sitios de muestreo que presentaron características de salinidad, tomando como base los resultados de los análisis de

laboratorio y los datos de campo.

Sitio 8.- La pendiente dominante es de 1%, plana, la precipitación media anual es de 650 mm., éste sitio se localiza en un huerto de naranjo. De acuerdo a los resultados de laboratorio, la C.E. para los estratos 0-30 y 30-60, fué de 0.7 y 4.0 milimhos/cm. a 25°C respectivamente.

Sitio 17.- La pendiente dominante es de 1%, plana, la precipitación media anual es de 750 mm., las principales especies vegetativas estan representadas por Mezquite (Prosopis glandulosa); Ebanó (Pithecellobium flexicaule) y Chaparro prieto (Acacia rigidula). De acuerdo a los resultados de laboratorio, la C.E. para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90, fué de 0.75, 3.0 y 6.0 milimhos/cm. a 25°C respectivamente.

4).- Materia Orgánica y Nitrógeno.-

La escala comunmente adaptada para juzgar el contenido de Materia Orgánica en los suelos minerales inorgánicos (17), es la siguiente:

NIVELES DE M.O. (%)	INTERPRETACION
Menos de 1.0	Muy pobre
1.0 a 2.0	Pobre
2.1 a 3.0	Medio
3.1 a 5.0	Rico
Más de 5.0	Muy rico

Tomando como base la escala anterior y de acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura N° 16, se pueden establecer los siguientes porcentajes por estrato para diferentes rangos de contenido de Materia Orgánica.

MATERIA ORGANICA (%)	PORCENTAJE DE LOS SUELOS		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Menos de 1.0	6.45	6.67	28.57
1.0 - 2.0	19.36	60.00	28.57
2.1 - 3.0	51.61	26.66	42.86
3.1 - 5.0	16.13	6.67	-
Más de 5.0	6.45	-	-

De acuerdo con lo anterior, el 25.81% de los suelos del estrato 0-30, tienen un contenido de materia orgánica que varía entre pobres y muy pobres, el 67.74% de los suelos del mismo estrato, quedan comprendidos dentro del -

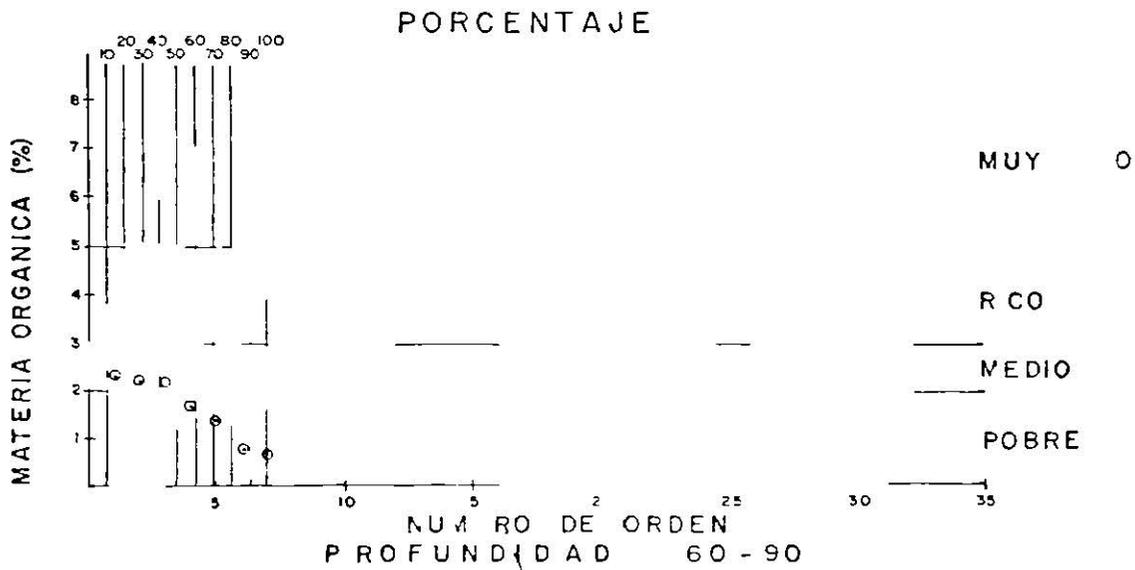
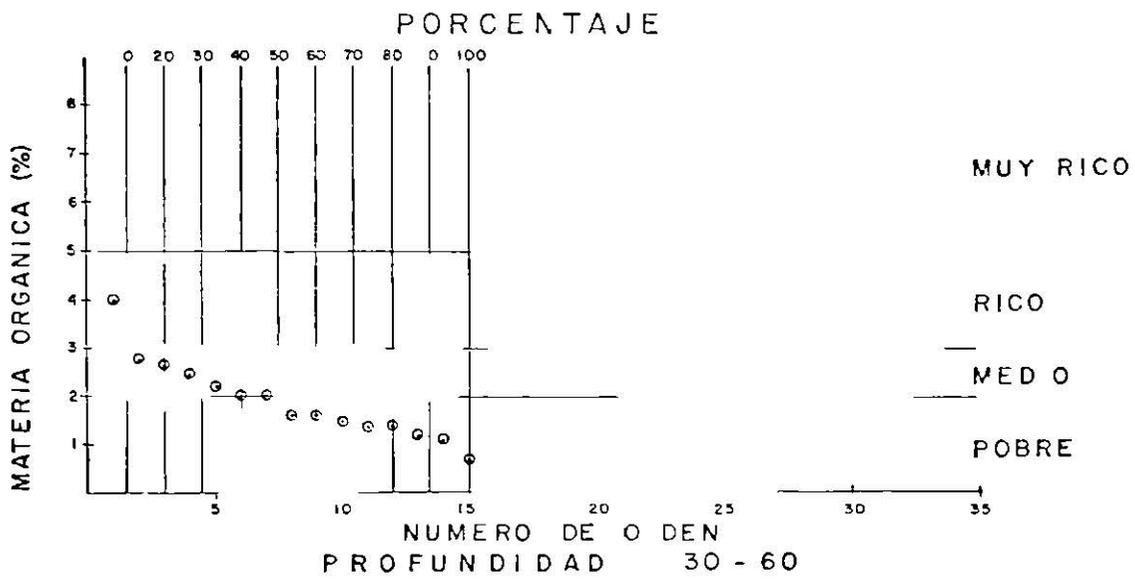
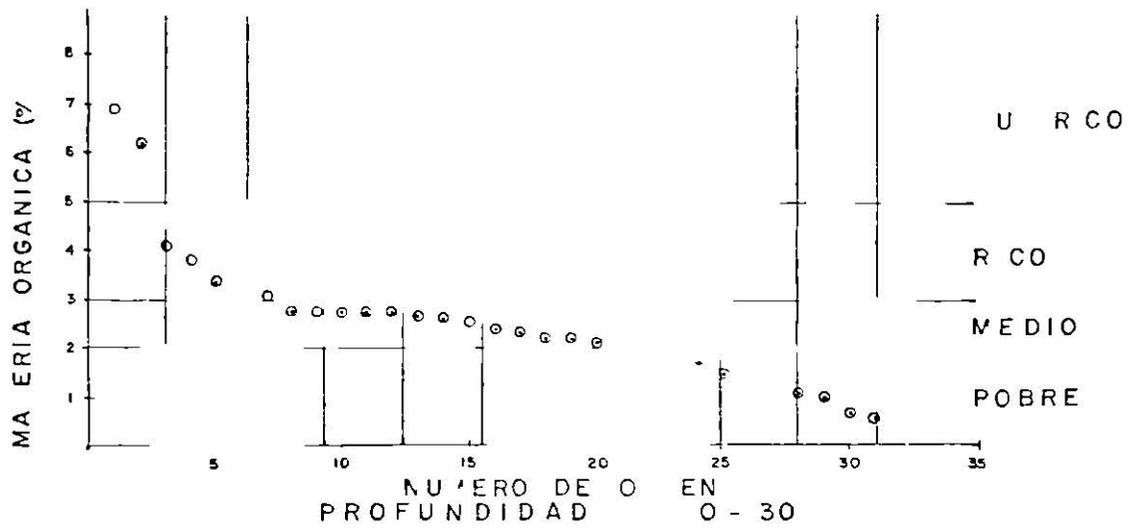


FIG 6 Relación de MATERIA ORGANICA (%) Vs Número de orden para los estratos 0 - 30, 30 - 60 y 60 - 90

rango de suelos ricos y medios en contenido de materia orgánica y solamente el 6.45% de los suelos del estrato superior se pueden considerar como muy ricos.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 74.19% -- de los suelos del estrato superior 0-30, tienen un contenido de materia orgánica mayor de 2%, o sea que se encuentran dentro del rango de medios, ricos y muy ricos, se pueden considerar como aceptables en contenido de materia orgánica.

Cuando se determina el contenido de nitrógeno total de los suelos por el método de Kjeldhal, la clasificación desde el punto de vista agronómico (1), es la siguiente:

NITROGENO (%)	CLASIFICACION AGRONOMICA
Menos de 0.050	Extremadamente pobre
0.05 - 0.099	Pobre
0.10 - 0.149	Medianamente pobre
0.15 - 0.199	Mediano
0.20 - 0.250	Medianamente rico
Más de 0.250	Rico

Tomando como base la clasificación anterior y los resultados obtenidos en la Figura N° 17, se puede establecer que a excepción de los sitios 6 y 19, donde se obtuvieron valores de 0.34 y 0.31 respectivamente. Los suelos -- del área de estudio se pueden clasificar como deficientes en contenido de nitrógeno.

Es importante mencionar que si se calcula la relación materia orgánica/nitrógeno con los datos de la Tabla N° 6, se puede observar que en la mayoría de los casos se reporta una relación materia orgánica/nitrógeno = 20, lo que presupone el cálculo del porcentaje de nitrógeno total a partir del contenido de materia orgánica, determinado en el laboratorio para cada muestra por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Materia Orgánica} \times 0.05 = \text{Nitrógeno}$$

5).- Fósforo.-

Cuando se utiliza el método de Olsen, para determinar el contenido de fósforo de los suelos, la clasificación desde el punto de vista agronómico es la siguiente -- (22):

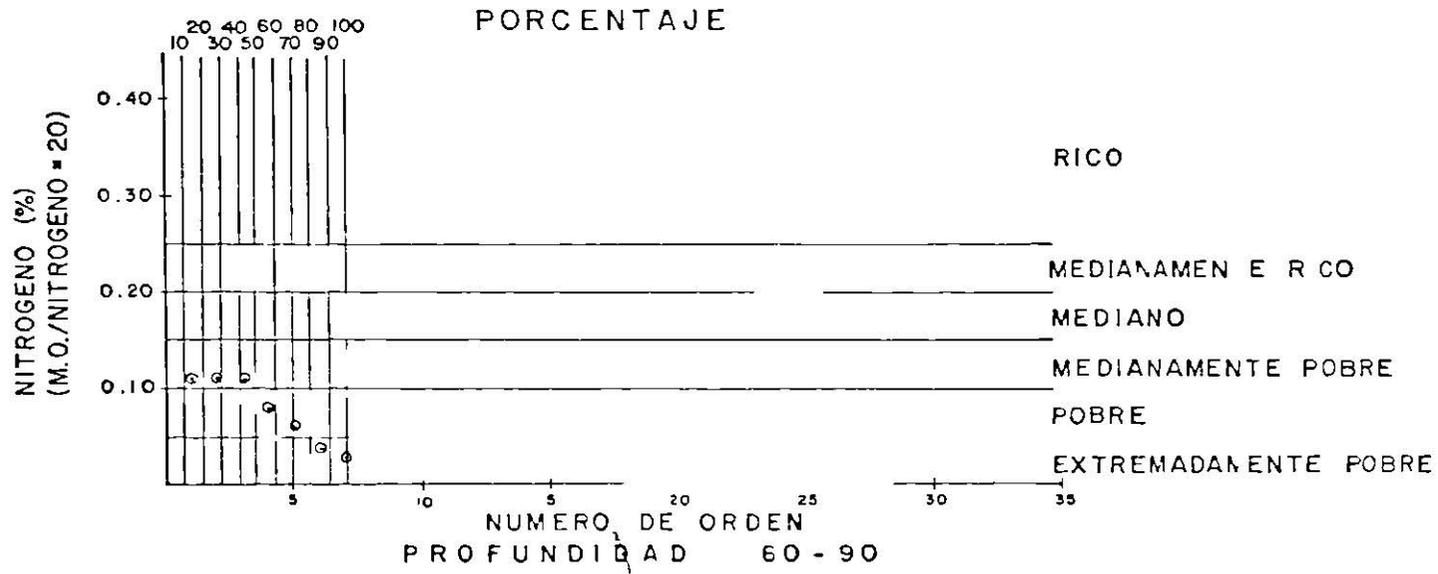
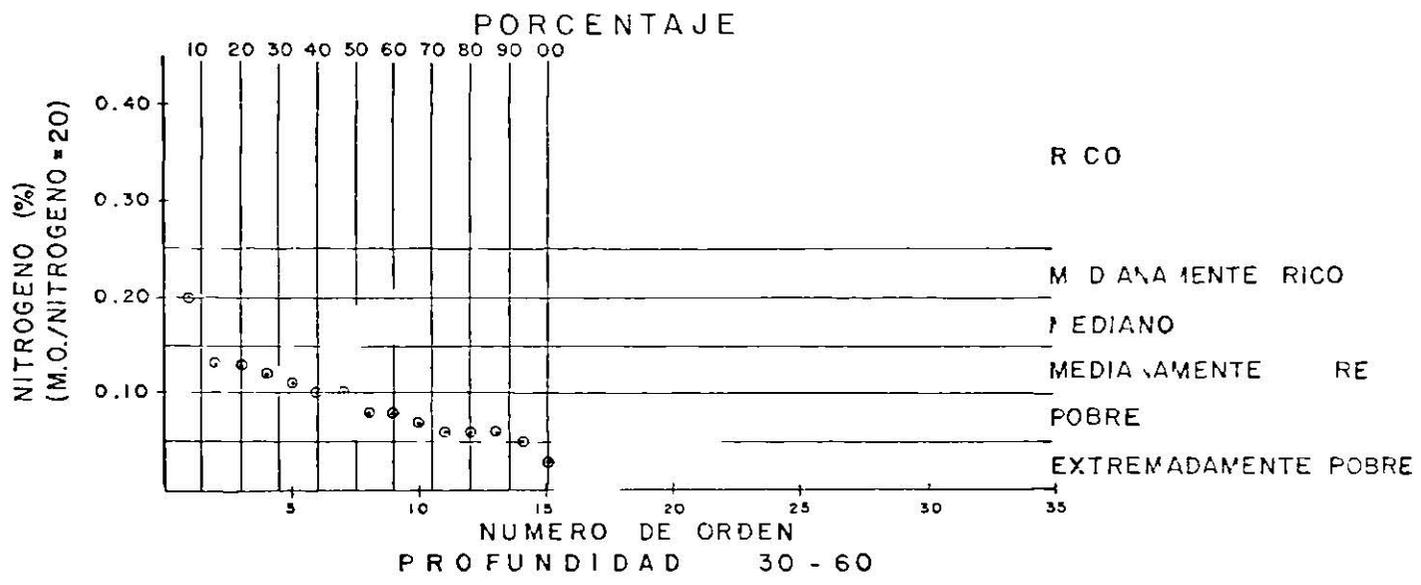
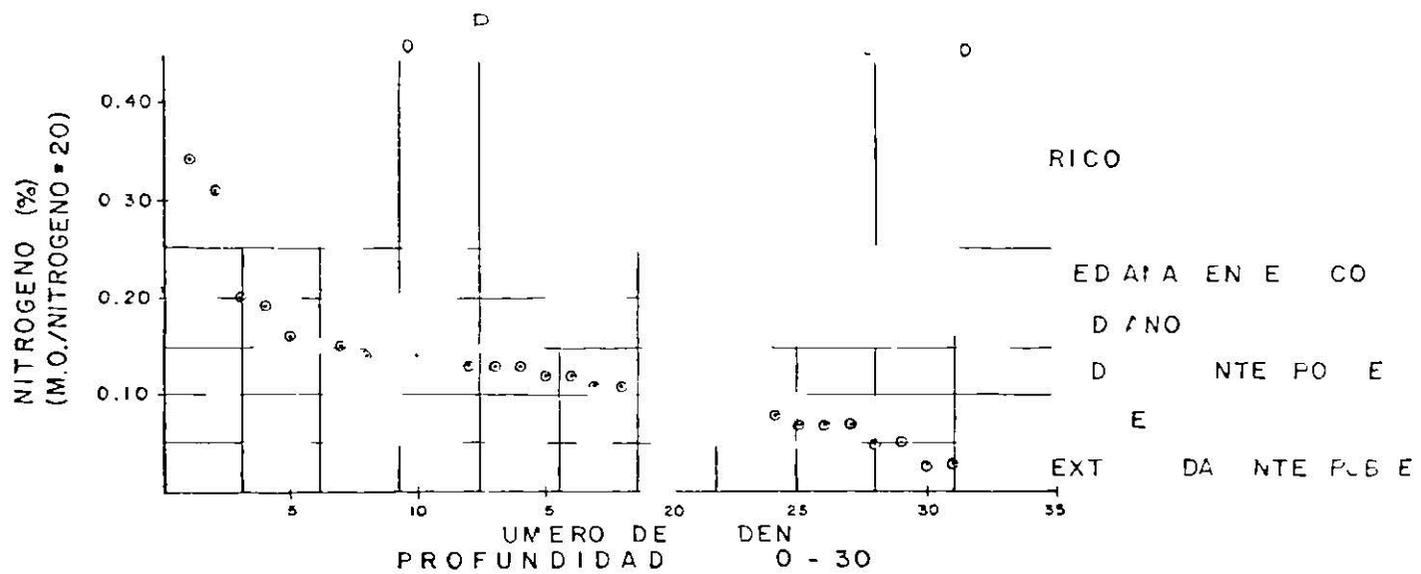


FIG. 17 Relación de CONTENIDO DE NITROGENO TOTAL (%) Vs Número de orden para los estratos 0 - 30, 30 - 60 y 60 - 90

FOSFORO (P.P.M.)	CLASIFICACION
0 - 5	Bajo
5.1 - 10	Medio
10.1 - 15	Alto
Más de 15	Muy alto

Tomando como base la clasificación anterior y los resultados obtenidos en la Figura N° 18, se puede establecer que la totalidad de los suelos del área de estudio se pueden clasificar como bajos en contenido de fósforo, ya que solo en el sitio 30, en el estrato inferior 60-90, se obtuvo un valor de 7.8 p.p.m.. A excepción de esta muestra, en ningún otro sitio se obtuvieron valores mayores de 5 p.p.m., por lo tanto los suelos del área de estudio se pueden considerar como deficientes en fósforo.

6).- Potasio.-

Cuando se utiliza el método de Peech y English, para determinar el contenido de potasio de los suelos, la clasificación desde el punto de vista agronómico es la siguiente (1):

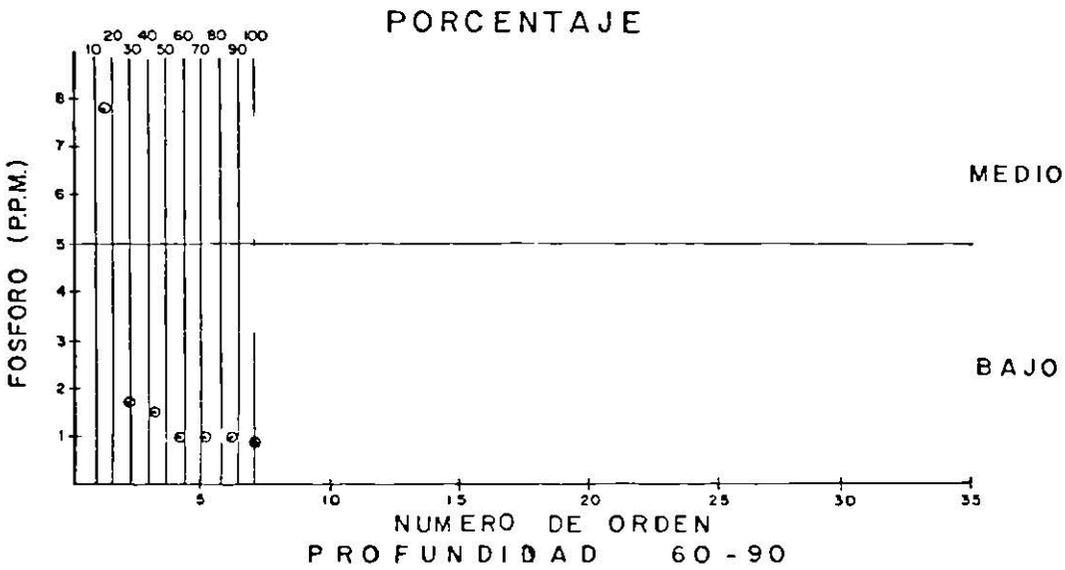
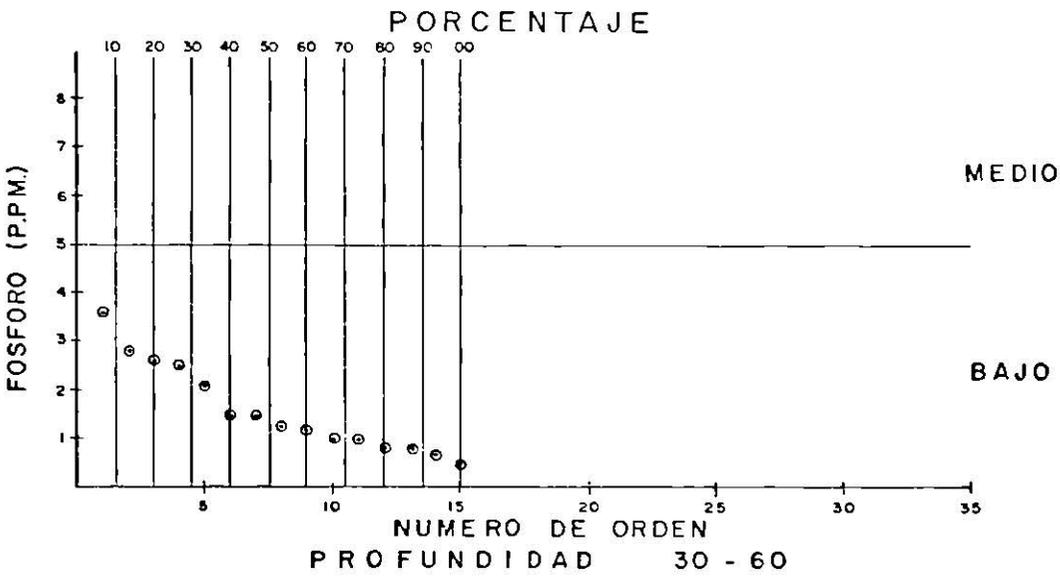
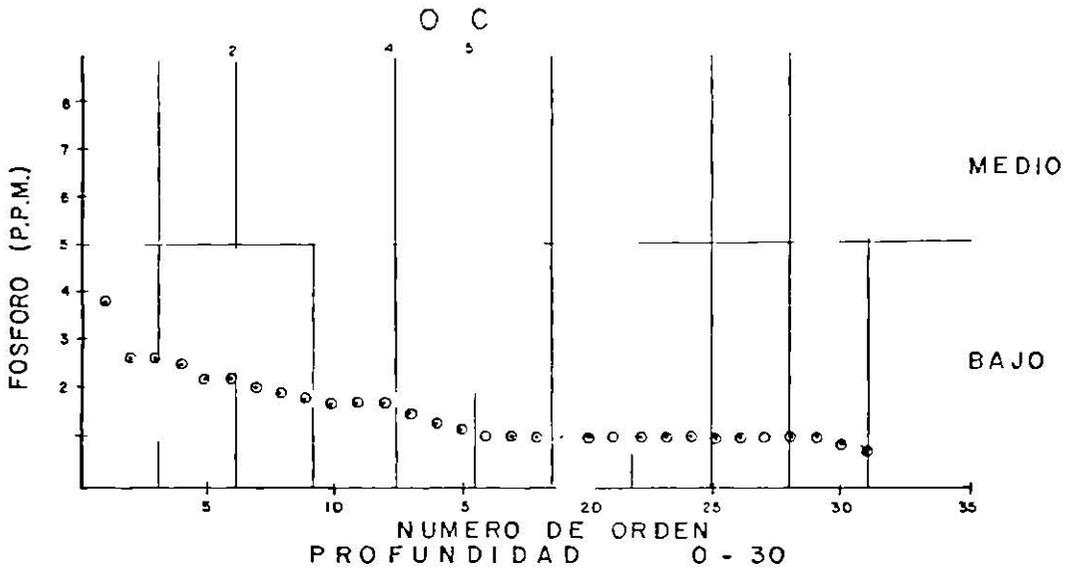


FIG. 18 Relación de FOSFORO (PPM.) Vs. Número de orden para estratos 0 - 30, 30 - 60 y 60 - 90

POTASIO (KGS./HA.)	CLASIFICACION AGRICOLA
0 - 70	Extremamente pobre
71 - 140	Muy pobre
141 - 210	Medianamente pobre
211 - 280	Mediano
281 - 350	Medianamente rico
351 - 420	Muy rico
Más de- 420	Extremamente rico

Tomando como base la clasificación anterior y los resultados obtenidos en la Figura N° 19, se puede establecer la siguiente relación para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 de los suelos de el área en estudio.

POTASIO (KG./HA.)	PORCENTAJE POR ESTRATO		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
0 - 70	16	33	43
71 - 140	29	40	43
141 - 210	26	-	14
211 - 280	10	7	-
281 - 350	16	7	-
351 - 420	3	-	-
Más de- 420	-	13	-

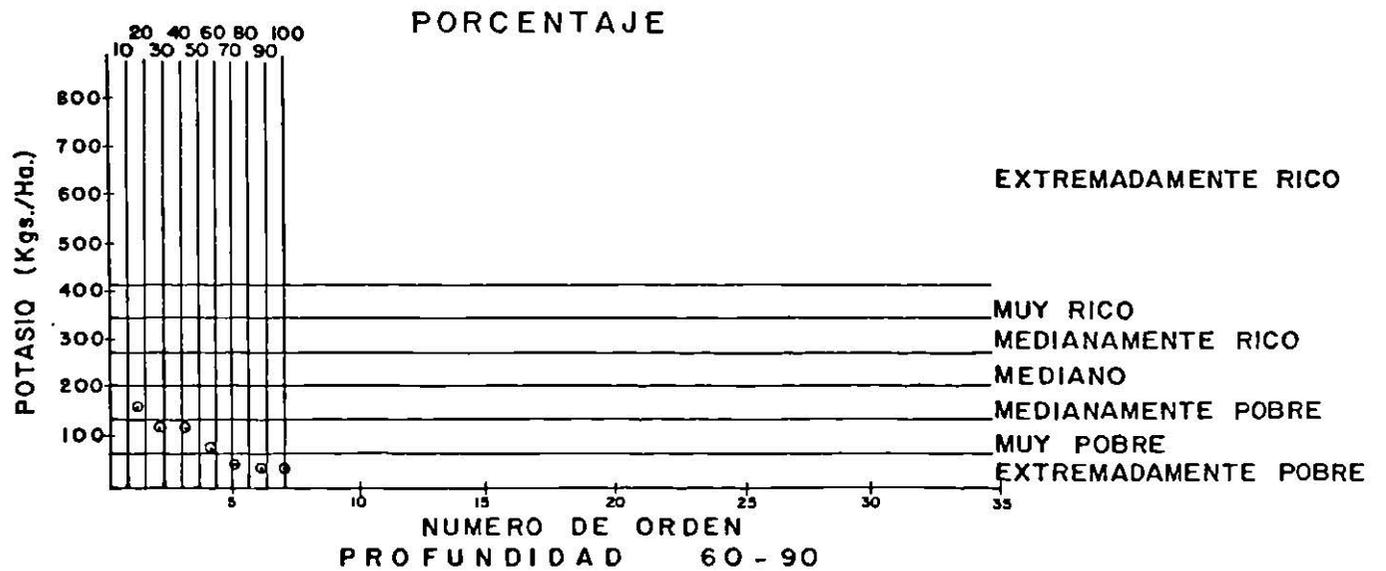
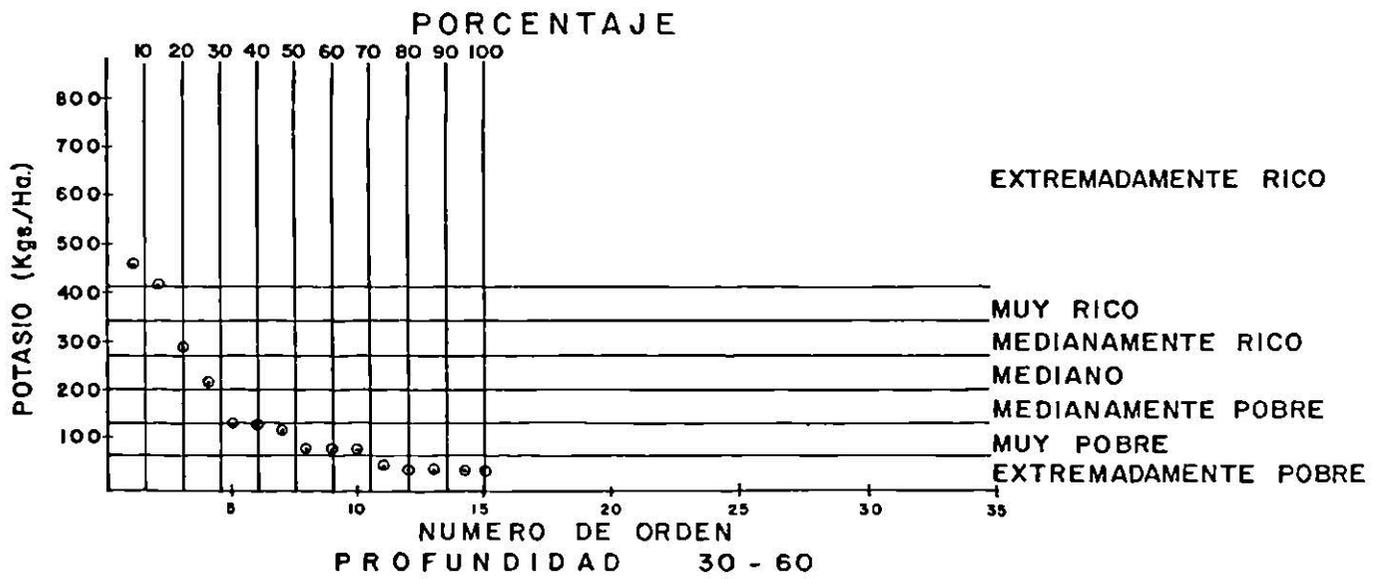
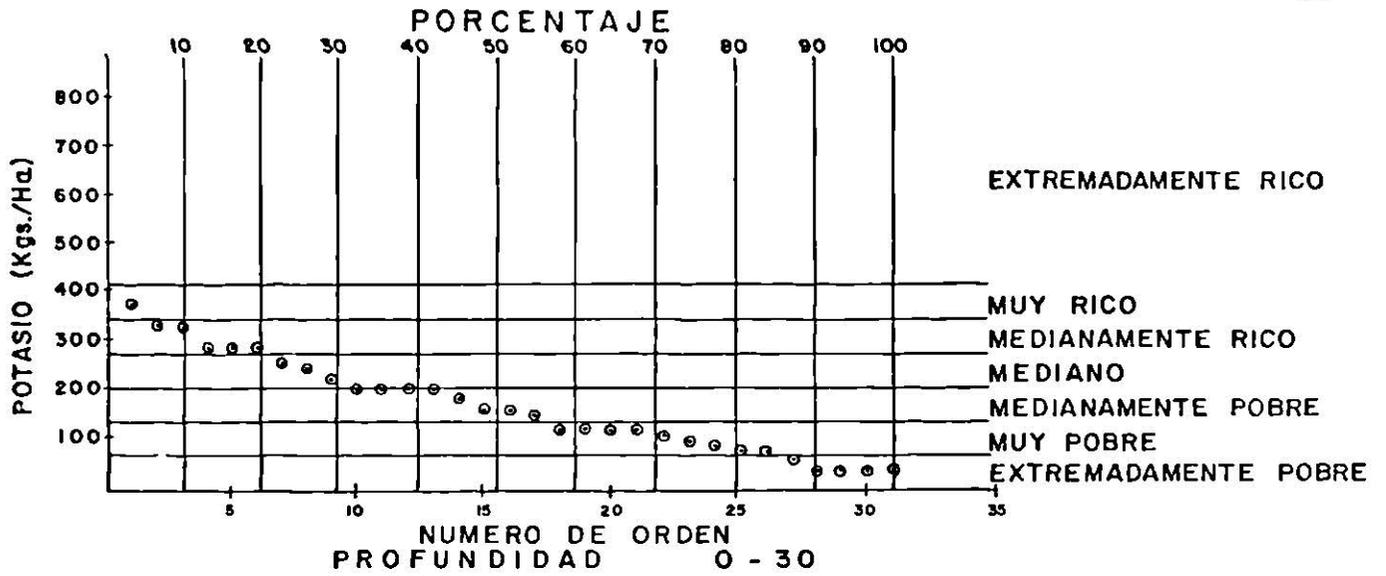


FIG. 19 Relación de POTASIO (KGS./HA.) Vs. Número de orden para los estratos 0 - 30, 30 - 60 y 60 - 90

De acuerdo a lo anterior se puede considerar que - aproximadamente el 71% de los suelos del estrato superior-0-30, el 73% de los suelos del estrato intermedio 30-60 y- el 100% de los suelos del estrato inferior 60-90, tienen-- un contenido de potasio que varía entre los rangos de ex-- tremadamente pobre, muy pobre y medianamente pobre.

Los resultados anteriores, permiten establecer que la mayoría de los suelos de el área de estudio, son defi-- cientes desde el punto de vista agronómico en lo que a po-- tasio se refiere.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo y a los resultados obtenidos se concluye:

- 1).- En el área de estudio predominan los suelos de textura arcilla con los porcentajes siguientes; 64.5, -- 86.6 y 85.7, para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 -- respectivamente. El 35.5%, 13.4% y 14.3% correspon- - den a suelos de textura franco o migajón, no exis- - tiendo suelos de textura arenosa.
- 2).- El 80.65%, 86.66% y 100% de los suelos, correspon- - diente a los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 del área - de estudio, presentan valores de pH mayores de 8, -- por lo tanto se concluye que en el área de estudio - predominan los suelos alcalinos ó básicos.
- 3).- El 100%, 93% y 86% de los suelos, correspondientes a los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 respectivamente, -- presentan una conductividad eléctrica menor de 4 --- milimhos por centímetro a 25°C, por lo tanto, se pue

de considerar que en el área de estudio predominan los suelos no salinos.

- 4).- No obstante que el 74.19% de los suelos del estrato superior 0-30, tienen un contenido de materia orgánica mayor de 2%, o sea que se encuentran dentro del rango de medios, ricos y muy ricos, de hecho no pueden considerarse como de gran potencialidad desde el punto de vista del contenido de nitrógeno ya que generalmente se presentan cantidades relativamente pequeñas en forma de compuestos de amonio y nitratos, que son las formas asimilables.
- 5).- Considerando que el 100% de los suelos del estrato 0-30, presenta valores de fósforo menores de 5 p.p.m., se puede concluir que la totalidad de los suelos del área de estudio se consideran como deficientes en contenido de fósforo.
- 6).- El 71% de los suelos del estrato superior 0-30, tienen un contenido de potasio que varía entre extremadamente pobre, muy pobre y moderadamente pobre, o sea menor de 210 Kgs./Ha., por lo tanto se pueden considerar como deficientes en contenido de potasio.

- 7).- Las unidades de suelos que predominan en el área de estudio son; los Regosoles con una superficie aproximada del 28% (52,638 Has.). Seguido por los Vertisoles con un 24% (45,080 Has.) y los Litosoles con un 18% (32,675 Has.).
- 8).- De acuerdo al uso potencial en el área de estudio -- predominan los suelos de agricultura Clase 2 (A-2) -- con una superficie aproximada del 30% (56,594 Has.), seguido por los suelos de ganadería Clase 1 (G-1) -- con un 20% (36,271 Has.) y los suelos de ganadería -- Clase 3 (G-3) con un 13% (24,007 Has.).

RESUMEN

El presente estudio se realizó en los Municipios de Allende, N.L. y Montemorelos, N.L.. El objetivo principal fué determinar las principales características agronómicas de los suelos de ambos municipios.

Al efectuar la verificación de campo se obtuvo un total de 53 muestras; 31 de profundidad 0-30, 15 de profundidad 30-60 y 7 de profundidad 60-90, los análisis de dichas muestras se realizaron en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Las muestras se recogieron en 31 localidades de el área de estudio, 4 del Municipio de Allende y 27 del Municipio de Montemorelos.

La ubicación de los sitios de muestreo se determinó por medio del método de fotointerpretación, para lo cual se utilizó un estereoscopio de espejos y las fotografías aéreas correspondientes a el área de estudio. La verificación de campo y toma de muestras, se realizó utili-

zando las cartas topográficas correspondientes a el área de estudio en las que previamente se vaciaron las geofor-
mas delimitadas en las fotografías aéreas, ubicando luego en base a éstas los sitios de muestreo.

Los resultados obtenidos permiten establecer las siguientes conclusiones para el área de estudio :

- 1).- Predominan los suelos de textura arcilla siguiéndoles los suelos de textura franca, no encontrándose suelos de textura arena.
- 2).- Considerando que el 80.65% de los suelos del estrato 0-30, el 86.66% del estrato 30-60 y el 100% de los suelos del estrato 60-90 presentan valores de pH mayores de 8, se concluye que en el área de estudio predominan los suelos alcalinos básicos.
- 3).- Considerando que el 100%, 93% y 86% de los suelos, correspondientes a los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 respectivamente. Presentan valores de conductividad eléctrica menores de 4 milimhos por centímetro a 25°C se concluye que en el área de estudio predominan los suelos no salinos.
- 4).- No obstante que el 74.19% de los suelos del estrato superior 0-30, tienen un contenido de materia orgánica mayor de 2%, se concluye que se encuentran dentro del

rango de medios, ricos y muy ricos, de hecho no se pueden considerar como de gran potencialidad desde el punto de vista del contenido de nitrógeno, ya que generalmente se presentan cantidades relativamente pequeñas en forma de compuestos de amonio y nitratos, que son las formas asimilables.

5).- Considerando que el 100% de los suelos del estrato 0-30, presenta valores de fósforo menores de 5 p.p.m., se puede concluir que la totalidad de los suelos del área de estudio se consideran como deficientes en contenido de fósforo.

6).- El 71% de los suelos del estrato superior 0-30, tienen un contenido de potasio que varía entre extremadamente pobre, muy pobre y medianamente pobre, o sea menor de 210 Kg./Ha, se pueden considerar como deficientes en contenido de potasio.

7).- En el área de estudio predominan, las siguientes unidades de suelos; Regosoles, Vertisoles y Litosoles. Con una superficie aproximada de 28% (52,638 Has.), - 24% (45,080 Has.) y 18% (36,675 Has.) respectivamente.

8).- En el área de estudio predominan los suelos de agricultura Clase 2 (A-2), ganadería Clase 1 (G-1) y ganadería Clase 3 (G-3), con una superficie aproximada de 30% (56,594 Has.), 20% (36,271 Has.) y 13% - - - (24,007 Has.) respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- 1).- CARMONA, G. Manual de Laboratorio para Edafología y Fertilidad del Suelo. Monterrey, U.A.N.L. Facultad de Agronomía, 1976. p. irr. (mimeografiado).
- 2).- COMITE DE LA CARTA GEOLOGICA DE MEXICO. Carta Geológica de la República Mexicana. 1968. Esc. - - 1:2,000,000, Color.
- 3).- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS. Departamento de Conservación de Suelo y Agua.-- Laboratorio de Salinidad. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. 6° ed. México, LIMUSA, 1973.
- 4).- FAO/UNESCO. Mapa Mundial de Suelos, Esc. 1:5,000,000 Volumen III, México y América Central. Italia, 1976.
- 5).- GARCIA, E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 2 ed., México, U.N.A.M., 1973.

- 6).- HERNANDEZ R. Y J. SANCHEZ. Guía para la Descripción y Muestreo de Suelos de Areas Forestales. Boletín Divulgativo N° 32. SAG., México, 1973.
- 7).- MATA, M.A. Estudio de las principales características Agronómicas de los Suelos de Linares y Hualahuises, N.L., Tesis Ing. Agr. Monterrey, U.A.N.L. Facultad de Agronomía, 1977.
- 8).- MEXICO. COMISION TECNICO CONSULTIVA PARA LA DETERMINACION REGIONAL DE LOS COEFICIENTES DE AGOSTADERO. Estado de Nuevo León. México, 1973 (Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana).
- 9).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Cartas Aeronáuticas. Esc. 1:250,000. Color.
- 10).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Cartas Climáticas. Esc. 1:500,000. Color.
- 11).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Cartas Edafológicas. Esc. 1:50,000. Color.
- 12).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Fotografías Aéreas. Esc. 1:50,000. Blanco y Negro.

- 13).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Cartas Geológicas. Esc. 1:50,000. Color.
- 14).- MEXICO. DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. Cartas Topográficas. Esc. 1:50,000. Color.
- 15).- MEXICO. SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS, DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS. Estudio Geohidrológico del Estado de Nuevo León. 1972.
- 16).- MULLERRIED, F. Geología del Estado de Nuevo León. - Monterrey, U.N.L., 1944. (Anales del Instituto de Investigaciones Científicas de la U.N.L.).
- 17).- ORTIZ, B. EDAFOLOGIA. 2 ed., Chapingo, ENA, 1975.
- 18).- ROCHA, G. Levantamiento Cartográfico del Potencial Agropecuario y Forestal de los Suelos de los Municipios de Linares y Hualahuises, N.L.. Tesis Ing. Agr. Monterrey, U.A.N.L., Facultad de Agronomía, 1980.
- 19).- SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y PLANIFICACION. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de Nuevo León, 1980.

- 20).- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. Cifras de
Nuevo León, Gobierno del Estado de Nuevo ---
León, 1978.
- 21).- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. Descrip--
ción de la Leyenda de la Carta Edafológica--
DETENAL. México, 1979.
- 22).- VELASCO, H. Uso y Manejo del Suelo. Monterrey, I.T.
E.S.M.. División de Ciencias Agropecuarias-
y Marítimas, 1980. (Manual Teórico-Práctico).
- 23).- VILLARREAL, J.G.. Estudio de los Suelos y Generali-
dades de Aprovechamiento Agropecuario de la
Zona Sur del Estado de Nuevo León. Monterrey
S.A.R.H.. 1977.

