

0712

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO EDAFOLOGICO DE RECONOCIMIENTO DE
LOS MUNICIPIOS DE BUSTAMANTE, MINA,
GARCIA Y SANTA CATARINA, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ANTONIO ARELLANO HERNANDEZ

040.631
FA4
1980

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1980

0

7

1

2

T

S601

A7

c.1



1080060779

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO EDAFOLOGICO DE RECONOCIMIENTO DE
LOS MUNICIPIOS DE BUSTAMANTE, MINA,
GARCIA Y SANTA CATARINA, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ANTONIO ARELLANO HERNANDEZ

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1980

T
5601
A7



040.631
FAA
1990

Esta materialización de una faceta de mi vida la dedico:

A mi madre Leónor Hernández Vda. de Arellano.

A mi padre Marcos Arellano Gómez Tagle (+).

A mi esposa Susana Lechuga Martínez.

A mi hijo León Arellano Lechuga.

A mis hermanos:

AGRADECIMIENTOS:

Al Ing. M.C. Jorge G. Villarreal González coordinador de la Oficina de Estudios Agropecuarios-Fomento Agropecuario - Gobierno del Estado de Nuevo León y Asesor del presente trabajo.

Al personal de la Oficina de Estudios Agropecuarios en particular a mis compañeros de la Sección de Uso Potencial del Suelo.

A la Srta. Ma. Luisa Barrientos L., por la transcripción del manuscrito del estudio al original en máquina.

A todas las personas que contribuyeron al presente estudio.

I N D I C E

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| INTRODUCCION----- | 1 |
| LITERATURA REVISADA----- | 2 |
| CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO----- | 2 |
| 1).- Localización del área de estudio----- | 2 |
| 2).- Aspectos fisiográficos----- | 4 |
| 2.1).- Geomorfología----- | 4 |
| 2.2).- Geología----- | 6 |
| 2.3).- Hidrología----- | 9 |
| 2.3.1)- Hidrología Superficial----- | 9 |
| 2.3.2).-Hidrología Subterránea----- | 11 |
| 2.3.3).-Uso del Agua----- | 11 |
| 2.4).- Vegetación----- | 12 |
| 2.4.1).-Matorral Inerme Parvifolio- | 14 |
| 2.4.2).-Matorral Crasiosulifolio - Espinoso----- | 15 |
| 2.4.3).-Pastizal Halófito Abierto-- | 17 |
| 2.4.4).-Matorral Mediano Subinerme- | 18 |
| 2.4.5).-Matorral Alto Subinerme---- | 19 |
| 2.4.6).-Bosques Aciculilinearifolio y Escleroaciculifolio----- | 21 |

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 2.4.7).- Bosque Esclerofilo----- | 23 |
| 2.4.8).- Bosque Caducifolio Espinoso--- | 23 |
| 2.4.9).- Matorral Mediano Espinoso con Espinass Laterales----- | 24 |
| 2.4.10).-Matorral Alto Espinoso con --- Espinass Laterales----- | 26 |
| 3).- Climatología----- | 27 |
| 4).- Aspectos Socioeconómicos----- | 36 |
| 4.1).- Población----- | 36 |
| 4.2).- Tenencia de la tierra----- | 40 |
| 4.3).- Principales actividades----- | 40 |
| MATERIALES Y METODOS----- | 48 |
| RESULTADOS----- | 52 |
| DISCUSION----- | 79 |
| 1).- Textura----- | 79 |
| 2).- Reacción del Suelo (pH)----- | 83 |
| 3).- Salinidad----- | 87 |
| 4).- Materia Orgánica y Nitrógeno.----- | 91 |
| 5).- Fósforo----- | 97 |
| 6).- Potasio----- | 99 |
| 7).- Unidades de Suelos----- | 101 |
| CONCLUSIONES----- | 105 |
| RESUMEN----- | 108 |
| BIBLIOGRAFIA----- | 111 |

INDICE DE FIGURAS

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| FIGURA N° 1.- Localización del área de estudio----- | 3 |
| FIGURA N° 2.- Geomorfología del área de estudio----- | 5 |
| FIGURA N° 3.- Geología del área de estudio----- | 8 |
| FIGURA N° 4.- Cuencas de ríos permanentes en el área - de estudio----- | 10 |
| FIGURA N° 5.- Vegetación del área de estudio----- | 13 |
| FIGURA N° 6.- Climas de la zona de estudio----- | 29 |
| FIGURA N° 7.- Climográfica de Gausson de estación La-- Popa----- | 30 |
| FIGURA N° 8.- Climográfica de Gausson de estación Mi-- na----- | 31 |
| FIGURA N° 9.- Climográfica de Gausson de estación Ica-- mole----- | 32 |
| FIGURA N°10.- Climográfica de Gausson de estación Rin-- conada----- | 33 |
| FIGURA N°11.- Climográfica de Gausson de estación Bus-- tamante----- | 34 |
| FIGURA N°12.- Climográfica de Gausson de estación Cié-- nega de Flores----- | 35 |
| FIGURA N°13.- Plano de vías de comunicación y principa les poblaciones----- | 39 |
| FIGURA N°14.- Forma utilizada para el levantamiento de datos en el campo----- | 50 |
| FIGURA N°15.- Ubicación de los sitios de muestreo----- | 56 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| FIGURA N° 16.- | Relación de texturas vs. número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90----- | 81 |
| FIGURA N° 17.- | Plano de texturas----- | 82 |
| FIGURA N° 18.- | Relación de pH vs. número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y - - 60-90----- | 85 |
| FIGURA N° 19.- | Plano de valores de pH ----- | 86 |
| FIGURA N° 20.- | Relación de conductividad eléctrica (milimhos/cm.) vs. número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y -- 60-90----- | 89 |
| FIGURA N° 21.- | Plano de salinidad----- | 90 |
| FIGURA N° 22.- | Relación de Materia Orgánica (%) vs. número de orden para los estratos - 0-30, 30-60 y 60-90----- | 93 |
| FIGURA N° 23.- | Plano de Materia Orgánica----- | 95 |
| FIGURA N° 24.- | Relación de Nitrógeno (%) vs. número de orden para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90----- | 96 |
| FIGURA N° 25.- | Relación de Fósforo (p.p.m.) vs. número de orden para los estratos - - 0-30, 30-60 y 60-90----- | 98 |
| FIGURA N° 26.- | Relación de Potasio (Kg./Ha.) vs. - número de orden para los estratos - 0-30, 30-60 y 60-90----- | 100 |
| FIGURA N° 27.- | Proposición de plano de suelos de - los Municipios de Bustamante, Mina, García y Santa Catarina, N. L.----- | 102 |

INDICE DE TABLAS

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| TABLA N° 1.- Pozos y Norias en el área de estudio----- | 12 |
| TABLA N° 2.- Distribución de la población y densidad-- | 38 |
| TABLA N° 3.- Tenencia ejidal de la tierra y su calidad en el área de estudio----- | 41 |
| TABLA N° 4.- Uso actual del área de estudio----- | 43 |
| TABLA N° 5.- Uso actual por Municipio en Has. (Agricul- tura)----- | 44 |
| TABLA N° 6.- Uso actual ejidal por municipio----- | 45 |
| TABLA N° 7.- Censo frutícola en el área de estudio en- 1968----- | 46 |
| TABLA N° 8.- Situación ganadera en el área de estudio- | 47 |
| TABLA N° 9.- Observaciones de campo----- | 57 |
| TABLA N°10.- Resultados de análisis de laboratorio---- | 63 |



BIBLIOTECA
GRADUADOS

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

No obstante que la mayor parte del Estado de -
Nuevo León se puede considerar sujeta a condiciones clima-
tológicas de las zonas áridas y semiáridas; dentro del --
mismo se presentan regiones con características particula-
res de aridez y fisiografía. De acuerdo a estas diferen--
cias se puede considerar que dentro del Estado existe una-
región cuyas características climatológicas la hacen ser -
la de mayor aridez. Los límites imaginarios de ésta re- -
gión comprenden los Municipios de Bustamante, Mina, García
y Santa Catarina, Nuevo León.

El presente estudio tuvo como objetivo primor-
dial, la determinación de las principales características-
edafológicas de los suelos de el área de estudio.

El estudio forma parte de una serie de estu- -
dios de reconocimiento edafológico que cubrirá a todo el -
Estado de Nuevo León.

LITERATURA REVISADA

CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

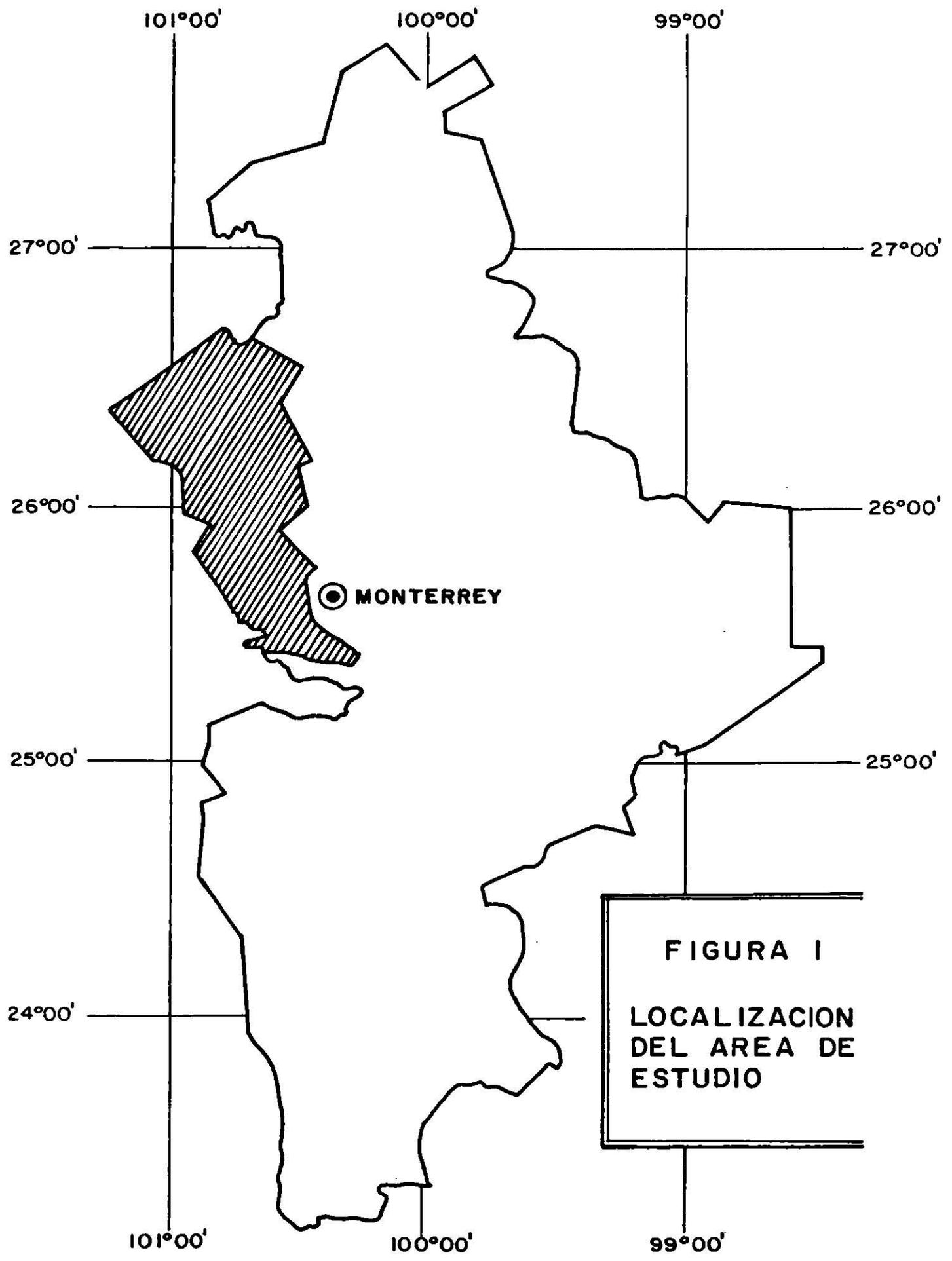
1).- Localización del área de estudio.

El Estado de Nuevo León tiene una área total - de 64,555 Km², de los cuales el área de estudio comprende 6,311 Km², ubicados en la parte Oeste del Estado (7).

La zona de estudio está integrada por cuatro - municipios que de Norte a Sur son: Bustamante, Mina, Gar-- cía y Santa Catarina.

Geográficamente el área está comprendida entre los 25° 24' y 26° 44' Latitud Norte y los 100° 11' y - - 101° 12' Longitud Oeste W.G., como se aprecia en la Figu-- ra N° 1.

El área colinda al Norte con el Estado de - - Coahuila y el Municipio de Lampazos, Nuevo León; al Noreste con el Municipio de Villaldama, Nuevo León; al Este -- con los Municipios de Salinas Victoria, Hidalgo, Escobedo y Monterrey, todos del Estado de Nuevo León; al Sureste -



los Municipios de Garza García y Santiago, Nuevo León; al Sur el Municipio de Santiago, Nuevo León y el Estado de -- Coahuila; al Oeste y Noroeste colinda con el Estado de -- Coahuila.

El Municipio de Bustamante ocupa 558 Km^2 ; Mi-
na ocupa una área de $3,915.8 \text{ Km}^2$; García 853.2 Km^2 y San-
ta Catarina 984 Km^2 .

2).- Aspectos fisiográficos.

2.1).- Geomorfología.-

Dentro de la región geomorfológica denominada Sierra Madre Oriental, se encuentra la región de estudio y se reflejan las características generales de la región en ésta, es decir: Los tipos de geoformas dominantes son las sierras, que siguen una orientación de NNO-SSE, existiendo paralelismo entre ellas y alternando con valles de anchura variable; a veces, son cruzados por cañones transversales que cortan estas geoformas en dos o más partes.

La mayoría de la superficie oscila entre 300 y 800 msnm. En la parte superior las elevaciones emergen co-
mo protuberancias de una superficie casi horizontal, pero-

101°00'

100°45'

100°30'

100°15'

26°45'

26°30'

26°15'

26°00'

25°45'

25°30'

BUSTAMANTE

MINA

GARCIA

FIGURA 2.

PLANO TOPOGRAFICO



300-800 msnm.



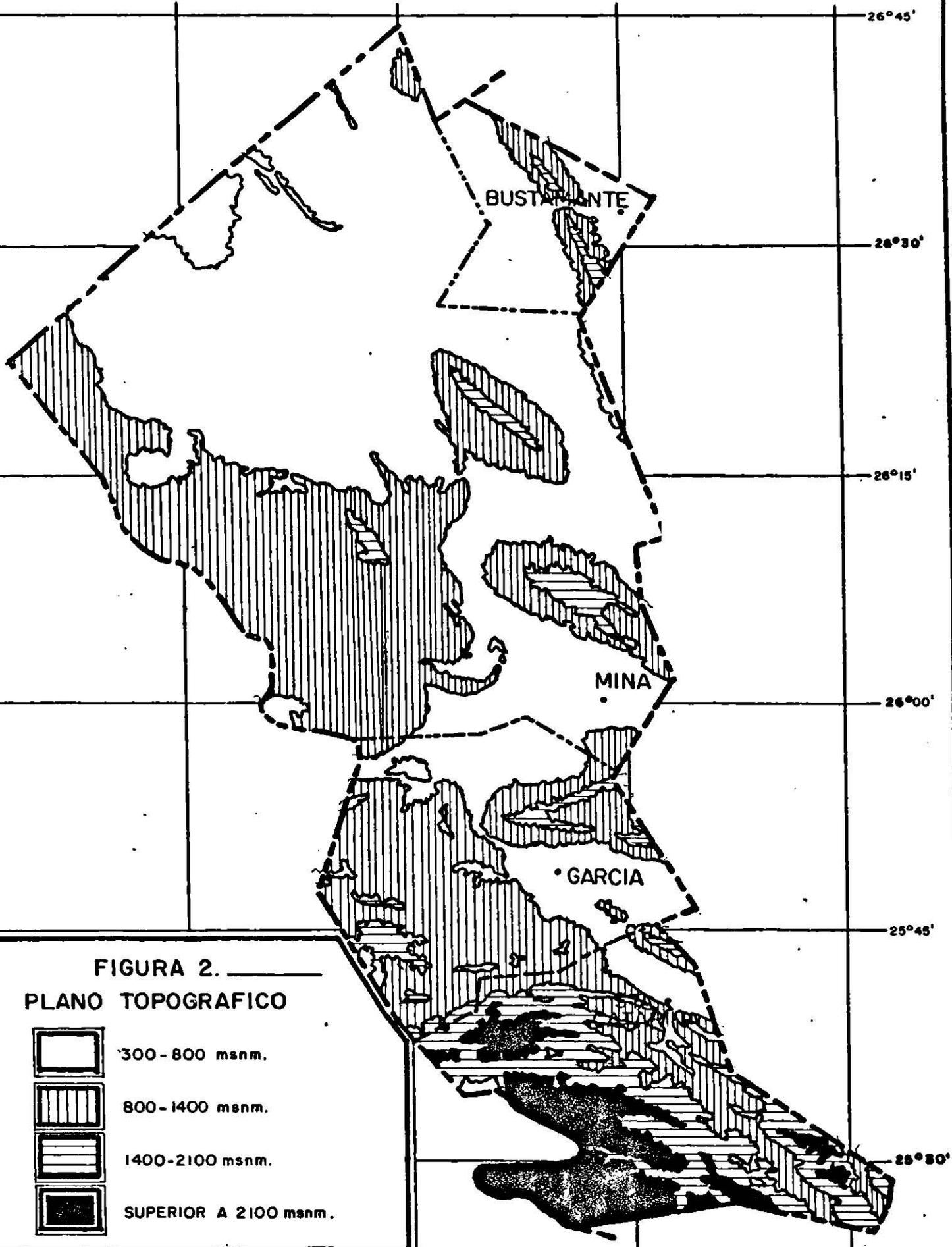
800-1400 msnm.



1400-2100 msnm.



SUPERIOR A 2100 msnm.



hacia el Sur las sierras van siendo más altas, frecuentes y forman verdaderas cordilleras de relieve muy accidentado. Existe una gran cantidad de lomeríos que se presentan entre 800 y 1,400 msnm.

Las principales elevaciones alcanzan alturas de 1,400 a 2,100 msnm y de Norte a Sur son: Cerro boludo, Sierra de Bustamante, Sierra Gomas, Sierra de Enmedio, Cerro San José de la Popa, El Cedral, Sierras: San Antonio de Alamos, Las Animas, Mitras, Cerro Colorado, y lo que es propiamente la Sierra Madre Oriental. Alturas superiores a 2,100 msnm, solo las encontramos en la última sierra, a ella corresponde la altura máxima que es de 2,977 msnm, Figura N° 2.

2.2).- Geología.-

Las elevaciones se corresponden con los plegamientos anticlinales o sus taludes. En gran parte de estos plegamientos anticlinales la bóveda superior ha sido intemperizada y removida, debido a la erosión dejando los flancos de la estructura y una depresión entre ellos, para producir una forma topográfica típica de la zona, en forma de canoa conocida popularmente como potreros (2); donde -

solo quedan los taludes formados en parte por estratos de caliza, debido a la erosión han formado picachos característicos, por ejemplo: Las Mitras, Los Frailes, Minas Viejas.

Las rocas que forman la región son principalmente de origen sedimentario marino, con un espesor de 5,000 m.. Existe una capa superior de 80 m. constituido por sedimentos acarreados y depósitos aluviales de gravas y conglomerados. No existen rocas ígneas en la región (2).

La zona de estudio, según se ha establecido por Mulleried (12), emergió en la Era Mesozoica en el Período Jurásico Superior los afloramientos que representan ese período, están constituidos por lutitas, capas de caliza, lutitas carbonosas, areniscas y conglomerados.

El Período Cretácico está representado en sus tres niveles; el inferior formado por calizas; el medio por calizas y lutitas; y el superior por afloramientos de la Era Mesozoica, ocupa el 50% del área estudiada.

La Era Cenozoica está representada por depósitos aluviales de los Períodos Pleistoceno y Reciente; for-

101°00'

100°45'

100°30'

100°15'

26°45'

26°30'

26°15'

26°00'

25°45'

25°30'

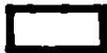
BUSAMANTE

MINA

GARCIA

CATALINA

FIGURA 3. GEOLOGIA



PLEISTOCENO
Y RECIENTE.

ERA CENOZOICA.



CRETACICO
SUPERIOR.

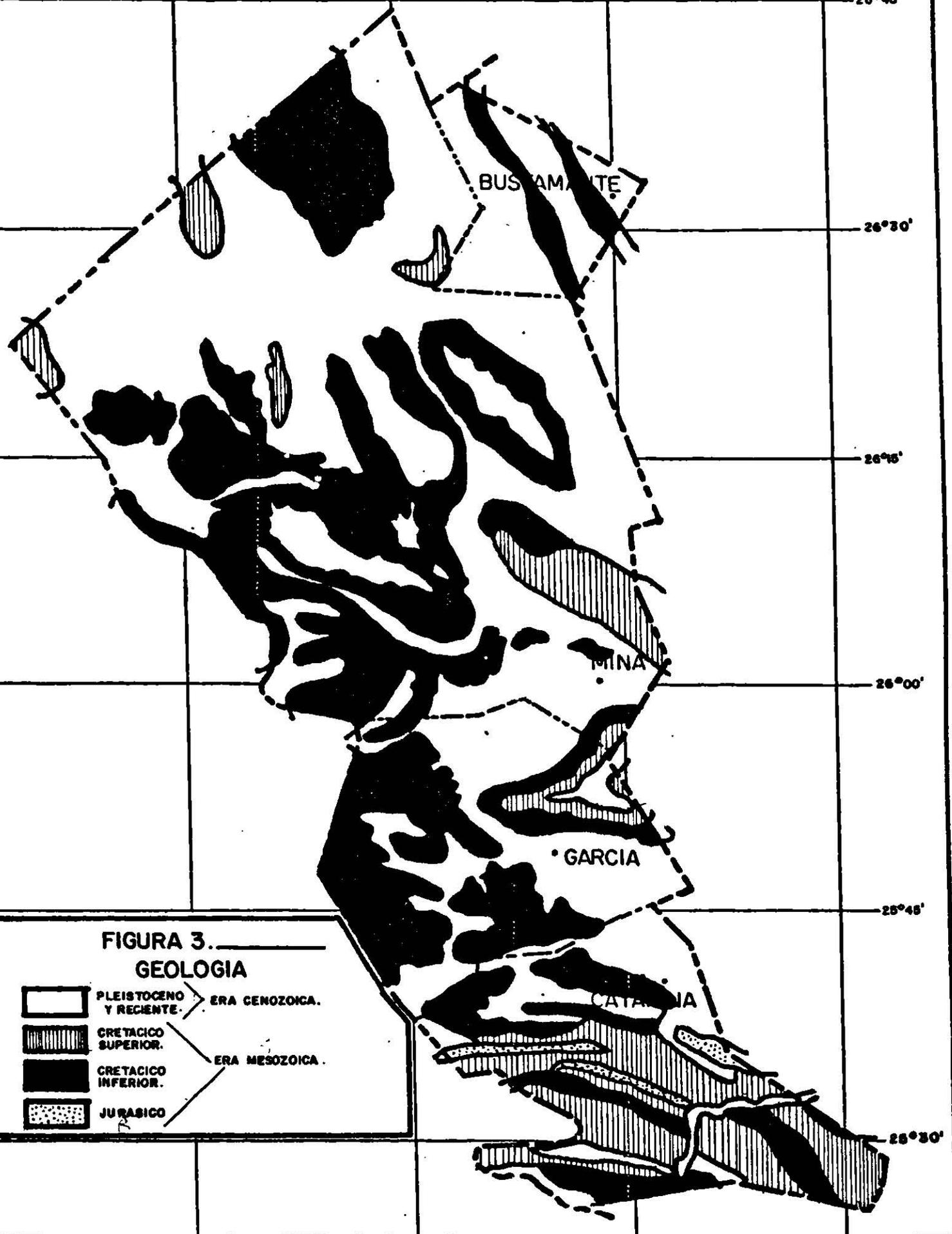
ERA MESOZOICA.



CRETACICO
INFERIOR.



JURASICO



mados de gravas, conglomerados calichosos, con una profundidad de 0-80 m., ocupa el 50% del área en estudio, Figura N° 3.

2.3).- Hidrología.

2.3.1).- Hidrología Superficial.-

Para analizar las corrientes superficiales, se ha dividido la zona de estudio en cuencas de ríos permanentes, Figura N° 4; encontrándose cinco: Cuenca del Río Candela, éste río se hace permanente en el Estado de Coahuila, sin embargo es en parte en Nuevo León, donde pequeños arroyos intermitentes en el año que coadyuvan a su formación.- Cuenca del Río Sabinas, formada principalmente por los arroyos Huizache y Alamos, el ojo de agua denominado El Mezquite, arroyos secundarios y por el propio Río Sabinas. Cuenca del Río Salinas, está formado por cuatro escurrimientos importantes, Río Chiquito, Río Soledad, Arroyo Gomas y Arroyo La Negra. Cuenca del Río Pesquería, formado por el Río Los Muertos y Arroyo El Salitre. Cuenca del Río Santa Catarina, formado por arroyos afluentes del propio río.

101°00' 100°45' 100°30' 100°15'

26°45'

RIO CANDELA

BUSTAMANTE

RIO SABINAS

26°30'

ARROYO SABINAS

26°15'

MINA

RIO SALINAS

26°00'

GARCIA

RIO PESQUERIA

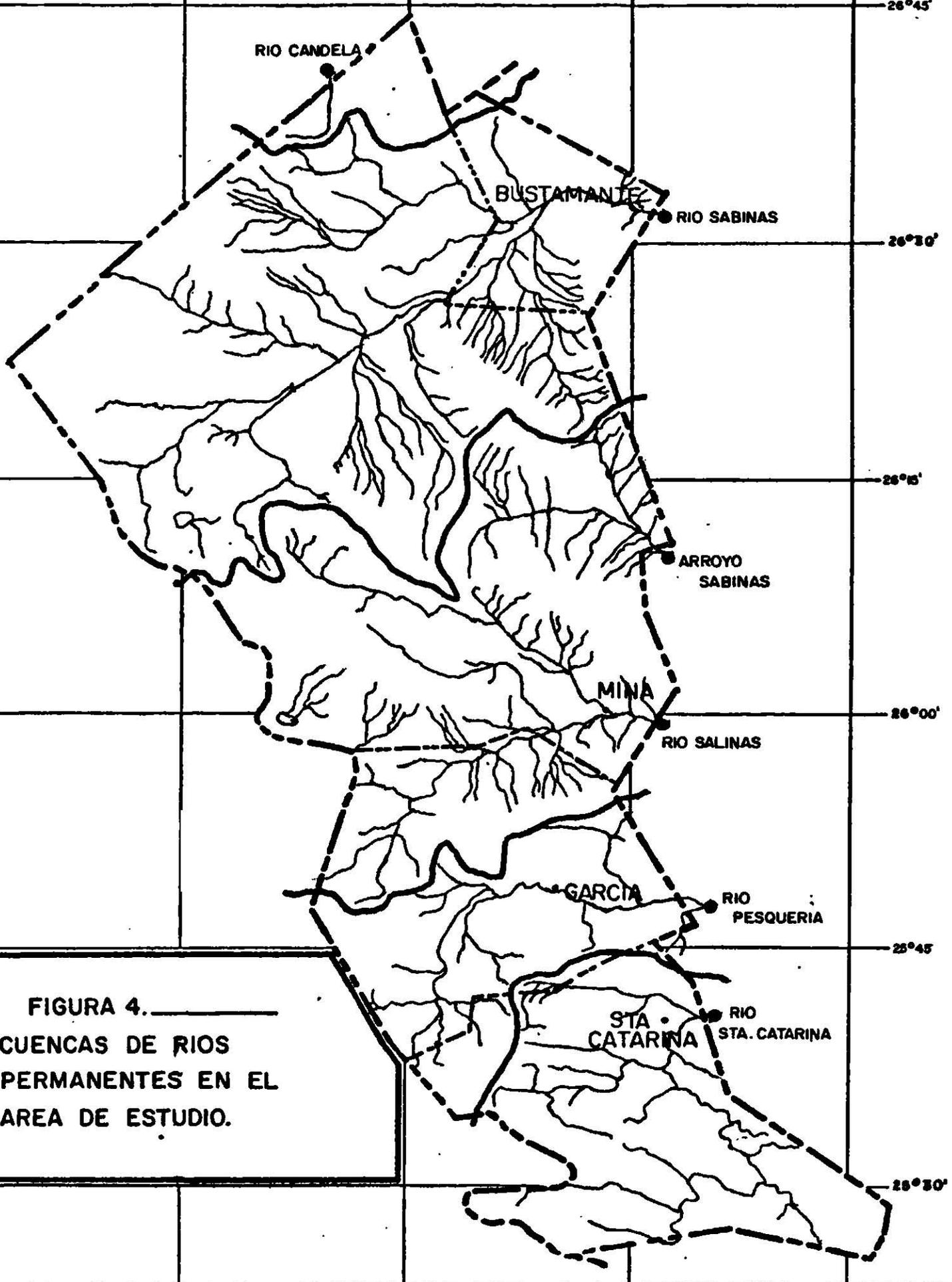
25°45'

STA. CATARINA

RIO STA. CATARINA

25°30'

FIGURA 4.
CUENCAS DE RIOS
PERMANENTES EN EL
AREA DE ESTUDIO.



2.3.2).- Hidrología Subterránea.-

Según estudios geohidrológicos realizados en 1972, por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, el Estado de Nuevo León (11), cuenta con dos tipos de acuíferos; en relleno de tipo regional y los de caliza ó confinados.

En la zona de estudio se presentan acuíferos en relleno, en el valle intermontano de Villaldama-Bustamante acuíferos en caliza.

Las formaciones que corresponden a estos acuíferos, desde el punto de vista geohidrológico, se encuentran encajonados por dos sedimentos de arcilla; el movimiento de agua a través de las calizas depende de su fracturamiento en estrecha relación con la disolución, que forma cavidades de depósito de agua. El confinamiento y plegamiento de estructuras da lugar a que se presente presión hidrostática en los acuíferos, presentándose en diversas ocasiones pozos artesianos.

2.3.3).- Uso del Agua.-

Las aguas confinadas en la región y principalmente en el Municipio de Mina, se utilizan para satisfacer

las necesidades de consumo humano en la ciudad de Monte --
rrey, N.L..

El uso de agua en la agricultura alcanza a ---
irrigar, según la cuantificación de superficies del área -
de estudio realizado por la oficina de Estudios Agropecua-
rios (5). 1,692 Hectáreas.

Tabla N° 1.- Pozos y Norias en el área de estudio (*).

| MUNICIPIO | POZOS | NORIAS |
|----------------|-------|--------|
| Bustamante | 7 | 20 |
| Mina | 68 | 117 |
| García | 17 | 20 |
| Santa Catarina | 79 | 37 |

(*) Fuente - Estudio Geohidrológico del Estado de Nue-
vo León, S.R.H.. 1972.

2.4.)- Vegetación.-

La vegetación en la región de estudio, es do--
minantemente de matorrales, aunque también se presentan en
menor grado pastizales y bosques como vegetación relictas.

101°00'

100°30'

26°30'

26°00'

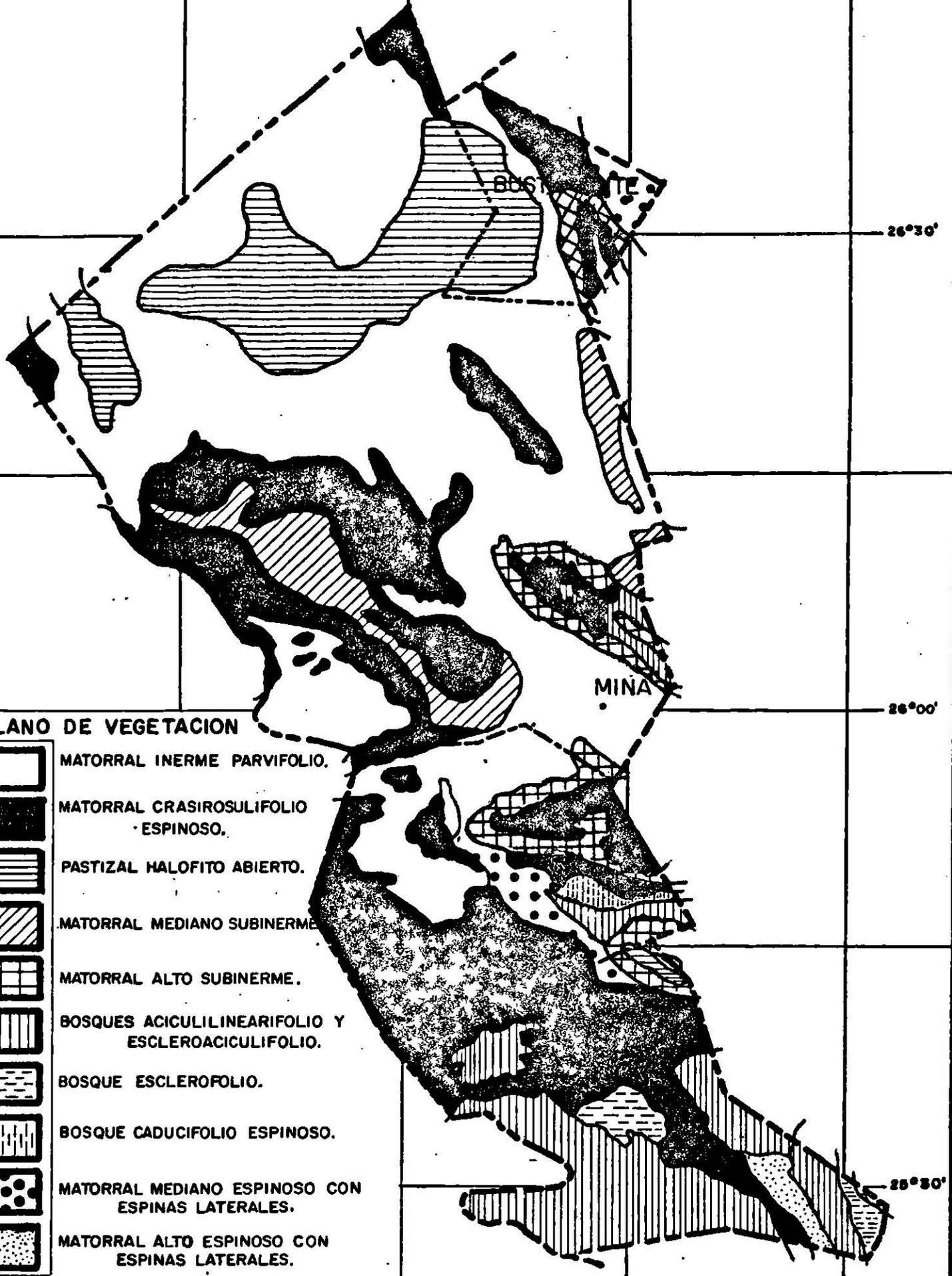
25°30'

BUSTAMANTE

MINA

PLANO DE VEGETACION

-  MATORRAL INERME PARVIFOLIO.
-  MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO.
-  PASTIZAL HALOFITO ABIERTO.
-  MATORRAL MEDIANO SUBINERME.
-  MATORRAL ALTO SUBINERME.
-  BOSQUES ACICULILINEARIFOLIO Y ESCLEROACICULIFOLIO.
-  BOSQUE ESCLEROFOLIO.
-  BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO.
-  MATORRAL MEDIANO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES.
-  MATORRAL ALTO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES.



La alta proporción de los matorrales, caracterizada por plantas de tipo arbustivas, microfilas, espinosas ó plantas rosetofilas, es un índice de la respuesta vegetal a las condiciones de aridez que prevalecen en el Estado. La presencia de los bosques es un vestigio de lo -- que fueron las grandes asociaciones en el pasado y finalmente la presencia de pastizales es debida a la acumulación de humedad en cuencas cerradas, que ha traído aparejado la salinización de esas áreas, desarrollándose pastizales halofitos.

A continuación se presentan los principales tipos vegetativos, reportados por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (10) ilustrados en la Figura N° 5.

2.4.1).- Matorral Inerme Parvifolio (Dh).-

Este tipo vegetativo se distingue por la dominancia de arbustos, sin estípulas y área foliar en pequeñas unidades. Topograficamente se presenta en terrenos -- planos con pendiente uniforme que oscila del 2 a 12% pertenecientes a las clases "casi a nivel" y "suavemente quebradas". Este tipo tiene un 38% de cobertura, en sus diferen

tes sitios del área de estudio.

Las asociaciones en este tipo son de Larrea di
varicata "Gobernadora" con Fouqueria splendens "Albarda" y
Parthenium incanum "Mariola". Las especies más importan--
tes son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|------------------------------|---------------------|
| <u>Larrea divaricata</u> | Gobernadora |
| <u>Fouqueria splendens</u> | Albarda |
| <u>Parthenium incanum</u> | Mariola |
| <u>Mortonia greggii</u> | Afinador |
| <u>Parthenium argentatum</u> | Guayule |
| <u>Lippia ligustrina</u> | Quebradora |
| <u>Ephedra aspera</u> | Comida de víbora |
| <u>Atriplex canescens</u> | Chamizo |
| <u>Bouteloua trifida</u> | Navajita roja |
| <u>Muhlenbergia repens</u> | Liendrilla aparejo |

2.4.2).- Matorral Crasirosulifolio Espinoso (Dgn).-

Esta comunidad se caracteriza por la dominan--
cia de agrupaciones de plantas arbustivas con hojas alarga
das, estrechas, carnosas ó caríáceas, espinosas e inser--
ción en roseta; son plantas de 50 cm. de altura máxima.

Topograficamente la pendiente oscila entre el 8 al 50% perteneciente a las clases "ondulados" y "escarpados", drenaje interno bueno, pedregosidad del 20 al 60%, -- con una pedregosidad interna bastante alta.

Este tipo vegetativo ocupa el 25% de cobertura del área de estudio. Se dan tres asociaciones vegetales-- que en orden de importancia son: 1).- Agave lecheguilla -- "Lechuguilla"; 2).- Agave lecheguilla "Lechuguilla" con -- Acacia rigidula "Chaparro prieto" y 3).- Agave striata - - "Espadín" con Agave lecheguilla "Lechuguilla".

Las especies importantes que componen este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|--------------------------------|---------------------|
| <u>Agave lecheguilla</u> | Lechuguilla |
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |
| <u>Agave striata</u> | Espadín |
| <u>Hechtia glomerata</u> | Guapilla |
| <u>Agave victoria-reginae</u> | Noha |
| <u>Agave bracteosa</u> | Amole de castilla |
| <u>Dasyllirion texanum</u> | Sotol |
| <u>Dasyllirion louqissimum</u> | Vara de cohete |

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|-----------------------------|---------------------|
| <u>Echinocactus visnaga</u> | Biznaga dulce |
| <u>Opuntia imbricata</u> | Cyanoztle |

2.4.3).- Pastizal Halofito Abierto (C'bw).-

Este tipo de vegetación se localiza en cuencas cerradas y salobres, ocupa parte de los Municipios de Mina y Bustamante. Esta comunidad vegetal se caracteriza por - dominar en ella las gramíneas y en ocasiones asociados a-- las especies que caracterizan a los tipos vegetativos adya centes.

Topograficamente este sitio se encuentra en -- pendientes de clase "a nivel", de 2% como máximo, drenaje- interno lento y p^H alcalino.

Este tipo vegetativo tiene una cobertura del - 13% del área de estudio. La única asociación presente es- de las especies Sporobolus airoides "Zacatón alcalino" con Suaeda mexicana "Jauja".

Los principales componentes de este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|----------------------------|---------------------|
| <u>Sporobolus airoides</u> | Zacatón salino |

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|---------------------------------|---------------------|
| <u>Suaeda mexicana</u> | Jauja |
| <u>Atriplex expensa</u> | Chamizo |
| <u>Borrichia frutescens</u> | Hierba de la laguna |
| <u>Heliotropium parvifolium</u> | Rabo de |
| <u>Koeberlinia spinosa</u> | Junco |
| <u>Fouquieria splendens</u> | Albarda |
| <u>Lycium berlandieri</u> | Cruceto |
| <u>Schaefferia cuneifolia</u> | Panacho |
| <u>Opuntia leptocaulis</u> | Tasajillo |

2.4.4).- Matorral Mediano Subinerme (Db(k)).-

Este tipo vegetativo se caracteriza por la predominancia de arbustos medianos de 1 a 2 m. de altura, más o menos caducifolios, con especies inermes y la participación de vegetación espinosa.

Las principales asociaciones son de Acacia rigida "Chaparro prieto" con Cordia boissieri "Anacahuita";-- Cordia boissieri "Anacahuita" con Leucophyllum texanum "Cenizo"; Cordia boissieri "Anacahuita" con Flourenzia cernua "Hojasén"; Flourenzia cernua "Hojasén" con Prosopis glandulosa "Mezquite".

Topograficamente estos sitios se encuentran en pendientes de las clases "a nivel" y "escarpados" que corresponden al 1 y 37% de inclinación respectivamente; el drenaje interno es generalmente medio, con pH que varía de 6.8 a 7.4. Este tipo vegetativo tiene una cobertura de 6% del área que corresponde a 46,245 Has.

Las principales especies componentes de este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|---------------------------------|---------------------|
| <u>Cordia boissieri</u> | Anacahuita |
| <u>Flouencia cernua</u> | Hojasén |
| <u>Leucophyllum texanum</u> | Cenizo |
| <u>Prosopis glandulosa</u> | Mezquite |
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |
| <u>Eysenhardtia polystachya</u> | Vara dulce |
| <u>Helietta parvifolia</u> | Barreta |
| <u>Karwinskia humboldtiana</u> | Coyotillo |
| <u>Larrea divaricata</u> | Gobernadora |
| <u>Castela texana</u> | Chaparro amargoso |

2.4.5).- Matorral Alto Subinerme (Da(k)).-

Este tipo de vegetación se encuentra en el pie

de monte de las sierras El Fraile, Minas Viejas y Lampazos.

Esta comunidad vegetal se caracteriza por la -- predominancia de arbustos altos ó arboles bajos de 3 a 6 m. de altura, participan elementos inermes y algunos espino- - sos.

Topograficamente este sitio se encuentra en pen- dientes que varían entre 5 y 30% de inclinación que pertene- ce a las clases de suelos "ondulados" y "cerriles"; el dre- naje interno es medio y el p^H de 6.8 a 7.4.

Este tipo vegetativo tiene una cobertura del -- 5% del área de estudio, se presentan dos asociaciones: He- - lietta parvifolia "Barreta" con Acacia rigidula "Chaparro - prieto" y Helietta parvifolia "Barreta" con Diospyros palme- ri "Zapotillo".

Los principiaples componentes de este sitio - - - son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|----------------------------|---------------------|
| <u>Helietta parvifolia</u> | Barreta |
| <u>Diospyros palmeri</u> | Zapotillo |
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |

NOMBRE TECNICO

NOMBRE COMUN

Fraxinus greggii

Arbol candelilla

Gochnatia hypoleuca

Ocotillo

Neopringlea integrifolia

Cornua gallina

Cordia boissieri

Anacahuita

Leucophyllum texanum

Cenizo

Acacia berlandieri

Huajillo

Castela texana

Chaparro amargoso

2.4.6).- Bosques Aciculilinearifolio (Bji) y Escleroaciculifolio (BQP).-

Estas comunidades estan formadas por árboles - de porte medio con altura de 15 a 20 m., hojas perennes en forma de aguja y lineares o esclerotizadas.

Topograficamente estos sitios se encuentran en pendientes de 50 al 75% de inclinación en suelos "escarpados" y "muy escarpados" y un pH de 6.8 a 6.4.

Estos tipos vegetativos tienen una cobertura - de 8% del área de estudio que corresponde a 29,325 Has.

Los principales componentes de estos sitios -- son:

NOMBRE TECNICO

NOMBRE COMUN

Pinus moctezumae

Chalamate blanco

Pinus arizonica

Pino real

Pinus ayacahuite

Pino blanco

Pseudotsuga maerolepis

Hayarín

Pseudotsuga flahaulti

Guayamé colorado

Abies mexicana

Pinabetes

Arbustus arizonica

Madroño

Arctostaphylos pungens

Manzanilla

Quercus spp.

Encinos

Vauquelinia corymbosa

Sierrilla

Quercus laceyi

Encino

Quercus fusiformis

"

Quercus polymorpha

"

Quercus intricata

"

Quercus greggii

"

Pinus pseudostrobus

Pinos

Pinus montezumae

"

Pinus teocote

"

Pinus arizonica

"

Litsea schaffneri

Laurel



BIBLIOTECA
GRADUADOS

2.4.7).- Bosque Esclerofilo (BFd).-

Arboles de 8 a 15 m. de altura, deciduos por un período breve y con hojas esclerotizadas, pendiente de 40 a 60% de inclinación de la clase "escarpados", cobertura 2.10%.

Los principales componentes de este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|-----------------------------|---------------------|
| <u>Quercus laceyi</u> | Encino manuelito |
| <u>Quercus fusiformis</u> | Encino blanco |
| <u>Quercus conbyi</u> | " |
| <u>Quercus polymarpha</u> | " |
| <u>Quercus diversifolia</u> | " |
| <u>Quercus reticulata</u> | " |
| <u>Juglans spp.</u> | Nogalillo |
| <u>Rhus andrieuxii</u> | Lentrisco |

2.4.8).- Bosque Caducifolio Espinoso (BeK).-

Esta comunidad vegetal se caracteriza por la predominancia de leguminosas espinosas de 4 a 8 m., las hojas son compuestas y laminares pequeñas, de textura que varía de pergaminosa a dura y la mayor parte caducas.

La pendiente es uniforme y con el 1 a 5% de -- inclinación, pertenece a las clases "a nivel" y "suavemente ondulados", cobertura 0.20%.

Los principales componentes de este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|----------------------------|---------------------|
| <u>Prosopis glandulosa</u> | Mezquite |
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |
| <u>Condalia lycioides</u> | Panalero |
| <u>Condalia spathulata</u> | " |
| <u>Celtis pallida</u> | Granjeno |
| <u>Cercidium floridum</u> | Palo verde |
| <u>Opuntia lindheimeri</u> | Nopales |
| <u>Opuntia leptocaulis</u> | Tasajillo |
| <u>Zanthoxylum fagara</u> | Colima |
| <u>Acacia wrightii</u> | Uña de gato |

2.4.9).- Matorral Mediano Espinoso con Espinas Laterales-
(DbK).+

Esta comunidad vegetal esta formada por arbus-
tos medianos de 1 a 2 m. de altura, hojas o foliolos peque-
ños y con la presencia de espinas laterales; estos arbus-
tos generalmente se encuentran asociados con especies ca--

racterísticas del Matorral Mediano y del Pastizal Halófito.

Existen dos asociaciones: Acacia rigidula -- "Chaparro prieto" con Karminskia humboldtiana "Coyotillo" y Acacia rigidula "Chaparro prieto con Porlieria angustifolia "Guayacán"; la cobertura es de 2% de el área total de estudio.

Las principales especies más importantes de este sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|-------------------------------|---------------------|
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |
| <u>Prosopis glandulosa</u> | Mezquite |
| <u>Acacia berlandieri</u> | Huajillo |
| <u>Castela texana</u> | Chaparro amargoso |
| <u>Krameria ramosissima</u> | Calderona |
| <u>Porlieria angustifolia</u> | Guayacán |
| <u>Condalia lycioides</u> | Cruceto |
| <u>Schaefferia cuneifolia</u> | Panalero |
| <u>Yucca filifera</u> | Palma pita |

2.4.10).- Matorral Alto Espinoso con Espinas Laterales-
(DaK).-

Esta comunidad está formada por arbustos al--
tos ó árboles de 3 a 5 m. de altura, hojas o folíolos pe-
queños.

En el área de estudio hay dos sitios o asocia-
ciones: 1).- Acacia rigidula "Chaparro prieto" con Cordia
boissieri "Anacahuita" y 2).- Acacia rigidula "Chaparro -
prieto" con Pithecellobium brevifolium "Tenaza", su cober-
tura es de 0.70%.

El pH donde se encuentran, oscila entre 7.2 y
7.5 las inclinaciones van del 1 al 4% que pertenecen a --
las clases "a nivel" y "suavemente ondulados".

Las especies más importantes que componen es-
te sitio son:

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|----------------------------------|---------------------|
| <u>Acacia rigidula</u> | Chaparro prieto |
| <u>Prosopis glandulosa</u> | Mezquite |
| <u>Pithecellobium flexicaule</u> | Ebano |
| <u>Acacia berlandieri</u> | Huajillo |

| <u>NOMBRE TECNICO</u> | <u>NOMBRE COMUN</u> |
|------------------------------|---------------------|
| <u>Cercidium floridum</u> | Palo verde |
| <u>Celtis pallida</u> | Granjeno |
| <u>Cordia boissieri</u> | Anacahuita |
| <u>Shaefferia cuneifolia</u> | Panalero |
| <u>Bouteloua hirsuta</u> | Navajita velluda |

3.)- Climatología.-

La clasificación climática de Köppen fué concebida fundamentalmente para definir las zonas climáticas del mundo extendidas en rangos de latitud. Sin embargo en nuestro país los cambios climáticos no solo son causa de la latitud, sino también de diferencias de altitud. La investigadora Enriqueta García (6) realizó una adaptación más acorde a la situación del país, que consistió esencialmente en hacer subdivisiones de tipos del sistema original de Köppen. Puesto que esta adaptación goza de aceptación general en el país, se ha tomado como base para establecer la definición de los climas de la región de estudio.

Clasificación Climática

Los dos tipos climáticos que se presentan en el

área de estudio pertenecen al grupo de climas secos (B) -- Figura N° 6 y corresponde a la sombra pluviométrica ocasionada por la influencia de la Sierra Madre Oriental.

Son dos tipos los que se presentan el BW denominado muy seco ó desértico y el BS ó seco, ambos se diferencian según sea el resultado de la precipitación en centímetros; y la suma de la temperatura en grados Celsius -- más 14 unidades: Si es mayor la precipitación es un clima BS, por el contrario si es mayor el valor obtenido de la suma de temperatura y 14 unidades es un clima BW.

Los datos de seis estaciones en Nuevo León son las que representan, por medio de climogramas tipo Gausson los dos tipos de climas en la zona de estudio, encontrándose se que por un lado las estaciones de La Popa, Figura N° 7; Mina, Figura N°8; Icamole Figura N°9; Rinconada, Figura -- N°10; con un clima BW representa a la mayoría de la región de estudio. Las estaciones de Bustamante Figura N°11; y Ciénega de Flores Figura N°12, con un clima BS, representan a las zonas húmedas, debido a la influencia de la Sierra Bustamante, la primera estación, y a la Sierra Minas Viejas, la estación Ciénega de Flores.

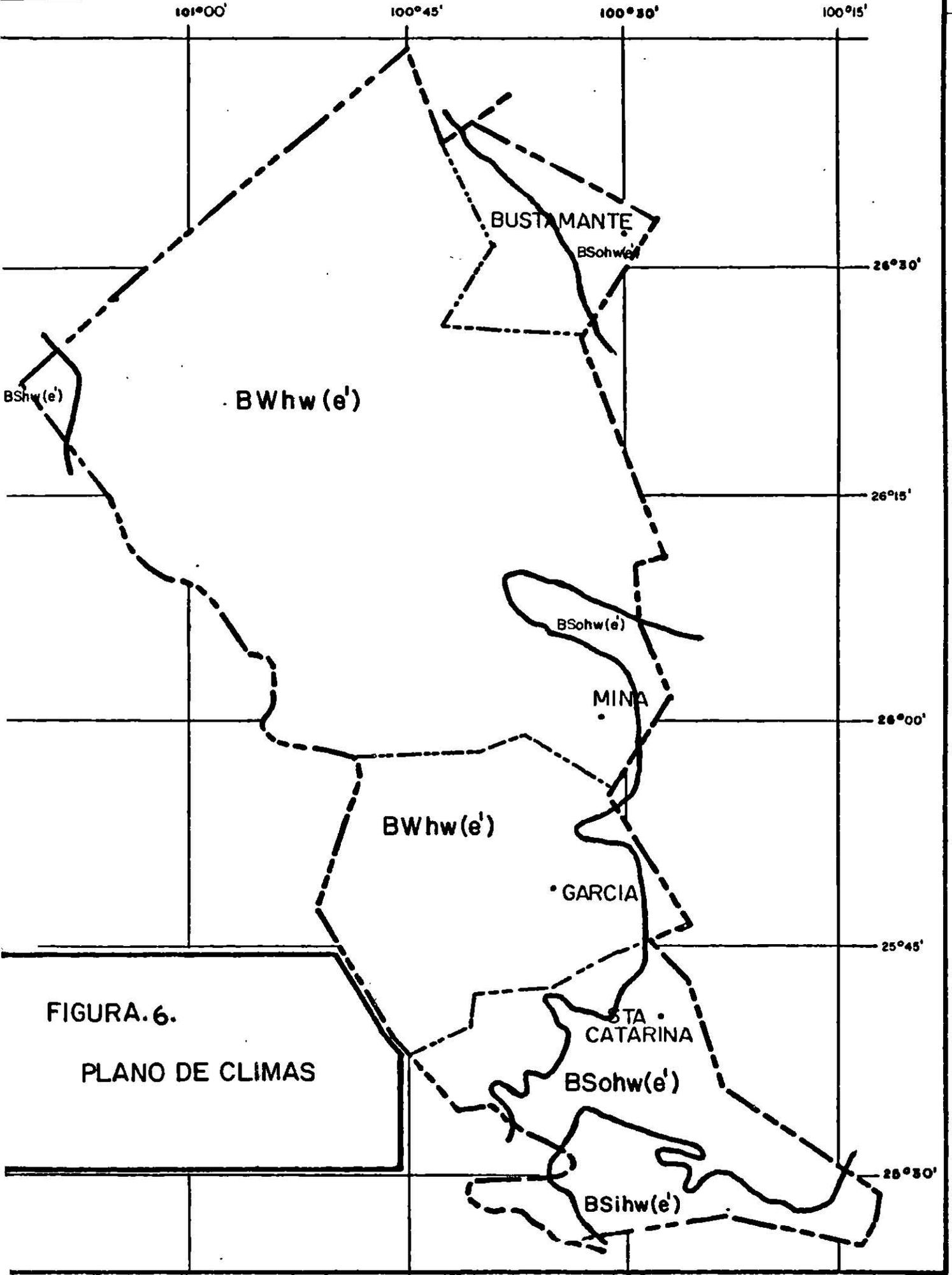


FIGURA.6.

PLANO DE CLIMAS

Climográfica de Gausсен

ESTACION: La Popa

COORDENADAS: Latitud Norte 26°11'
Longitud Oeste G.W. 100°50'
a.s.n.m. 984 m

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

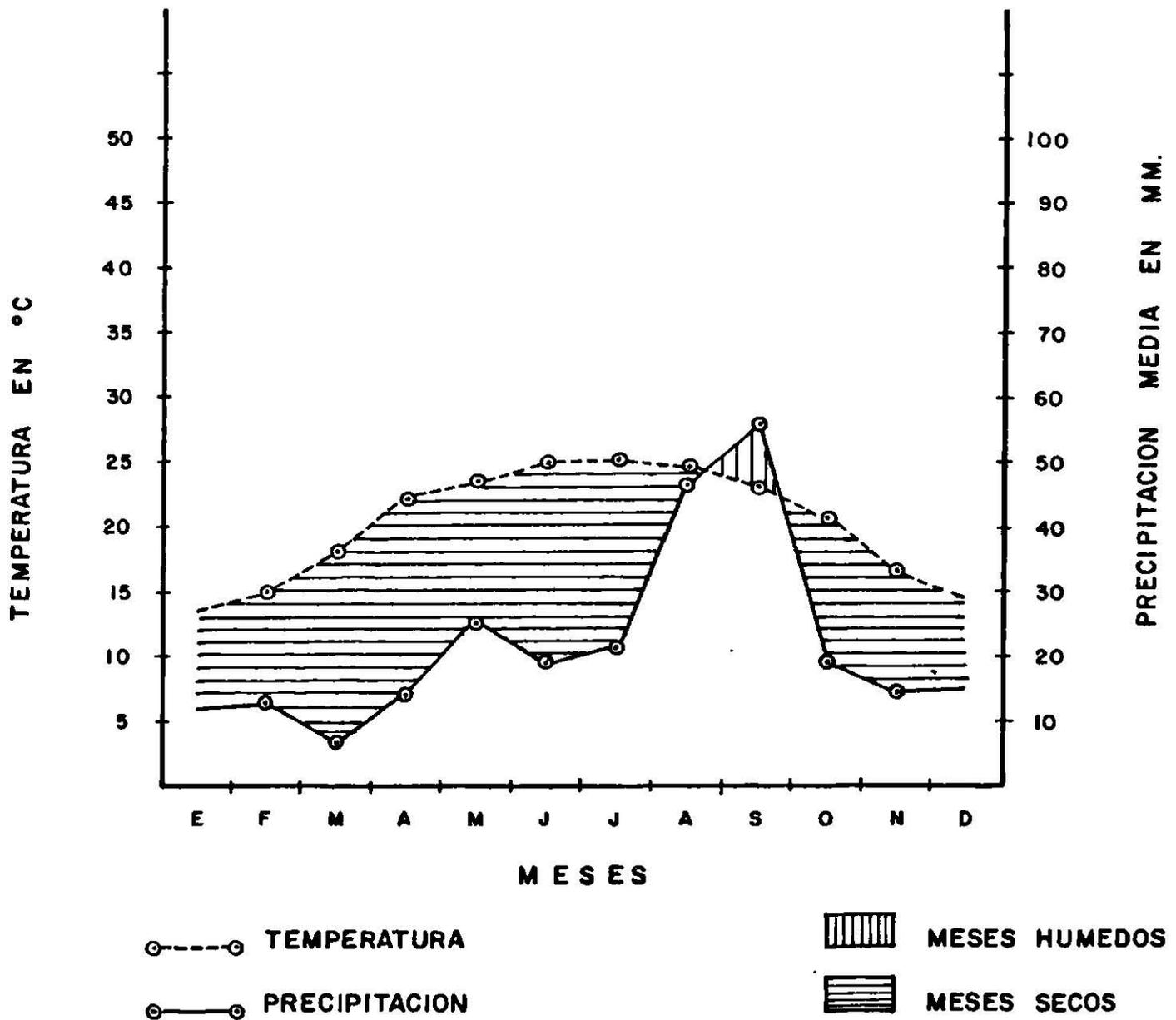


FIG. 7.

Climográfica de Gausсен

ESTACION: Mina

COORDENADAS: Latitud Norte 26° 02'
Longitud Oeste GW. 100° 33'
a.s.n.m. 500 m.

Datos correspondientes a 30 años de operaciones (según SRH)

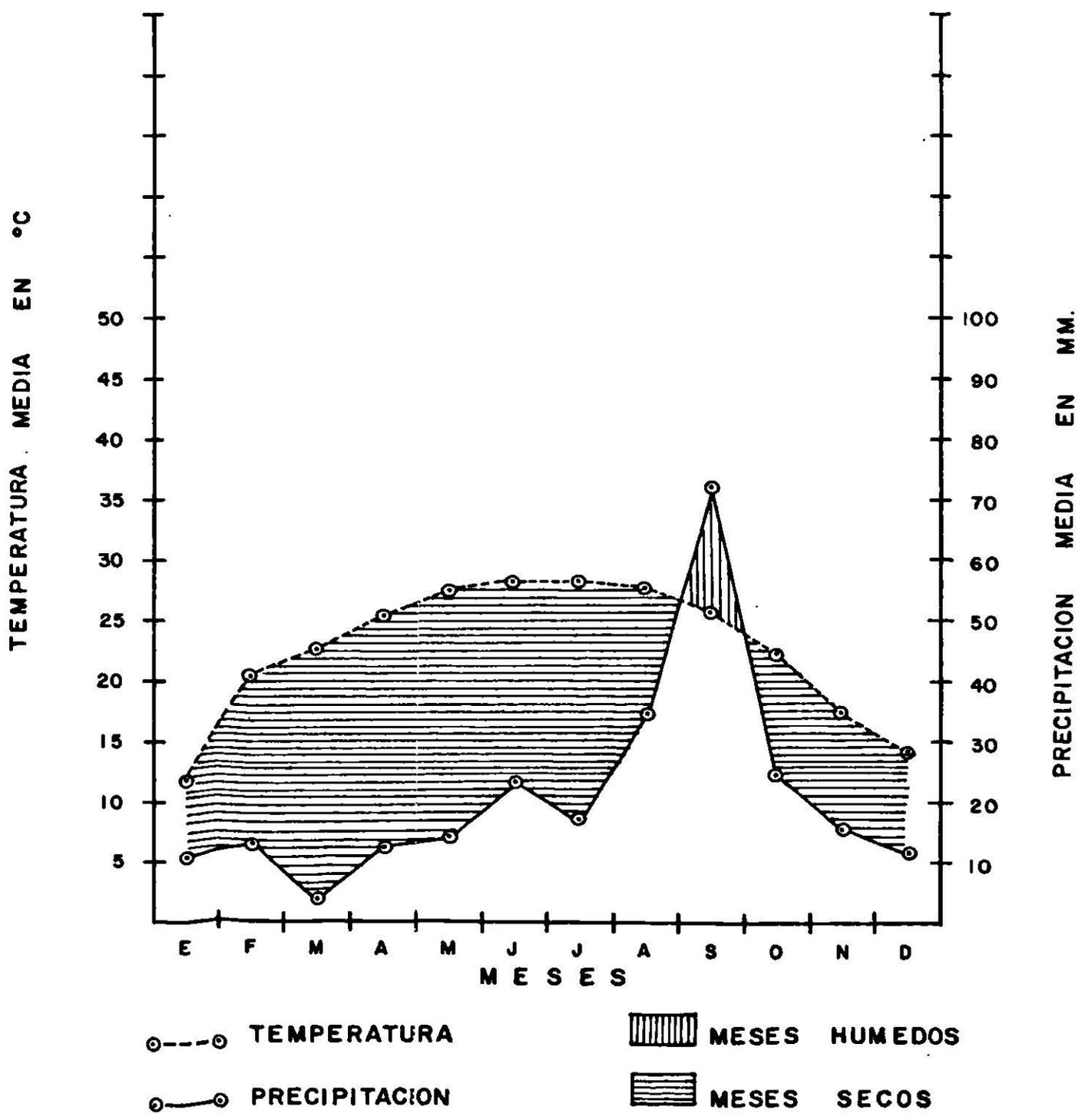


FIG. 8.

Climográfica de Gausen

ESTACION: Icamole

COORDENADAS: Latitud Norte 25°55'
Longitud Oeste G.W. 100°44'
a.s.n.m. 1494

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

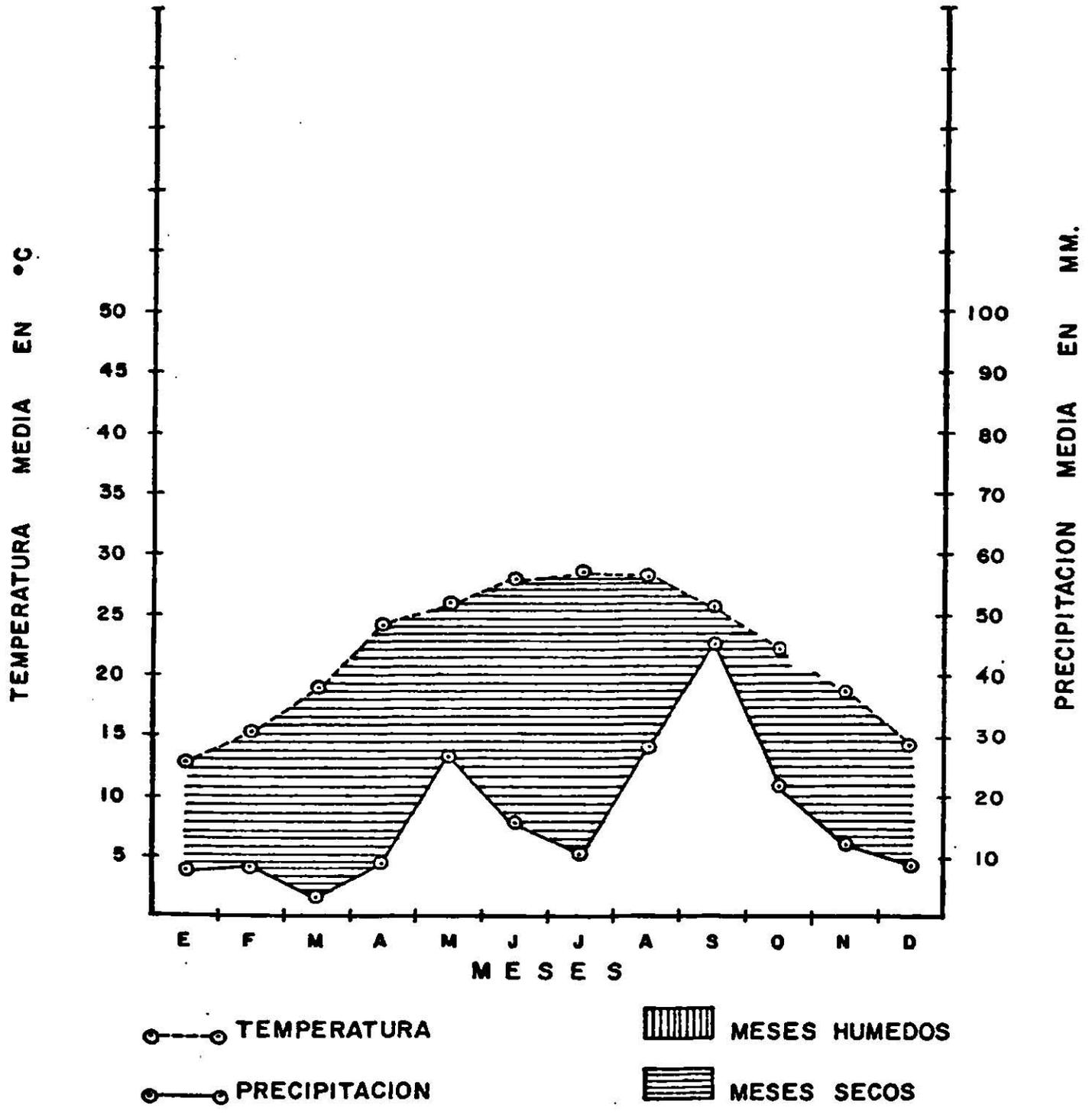


FIG. 9.

Climografica de Gaussen

ESTACION: Rinconada

COORDENADAS: Latitud Norte 25°42'
Longitud Oeste G.W. 100°43'
a.s.n.m. 989 m.

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

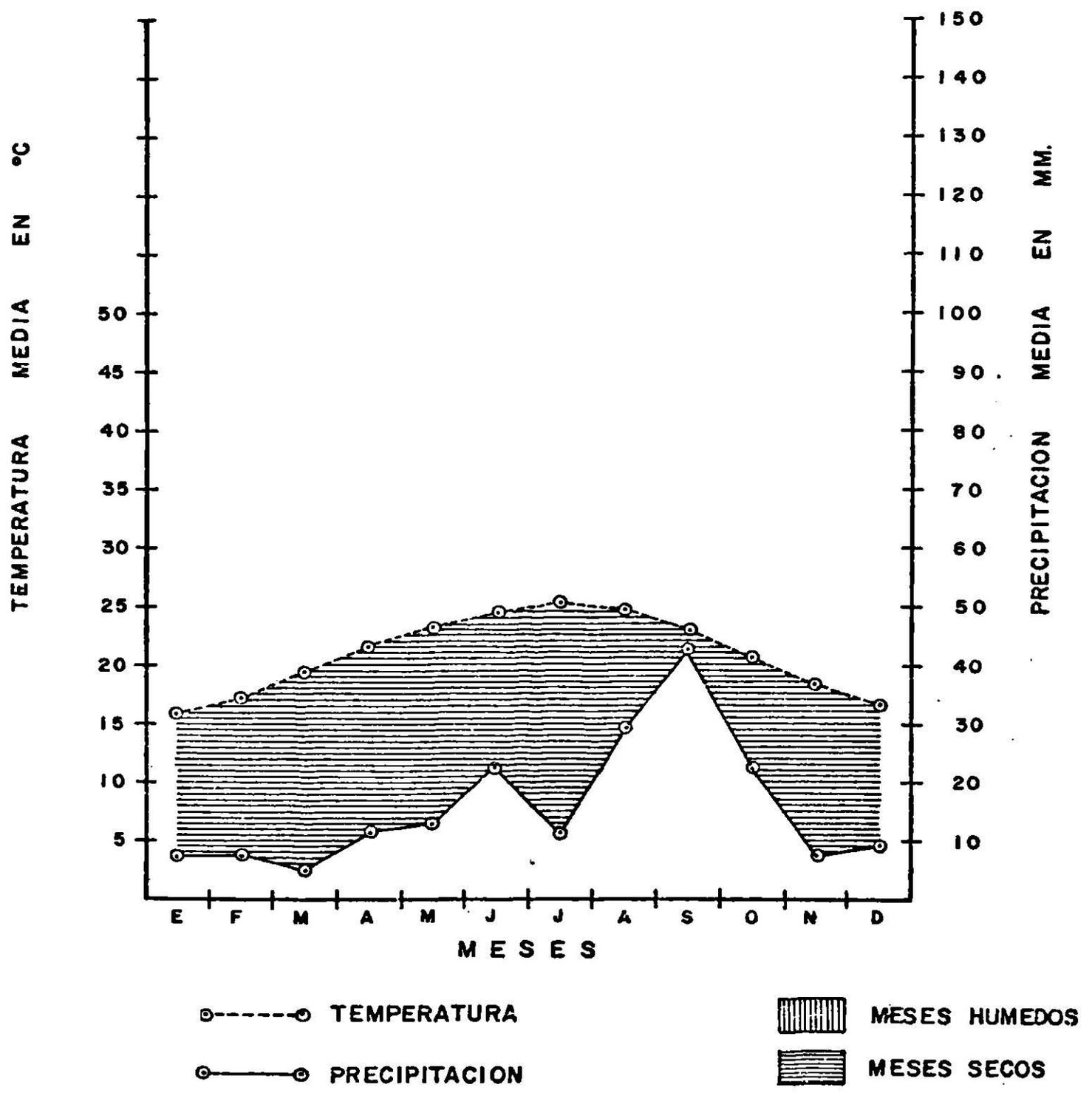


FIG. 10.

Climográfica de Gausсен

ESTACION: Bustamante

COORDENADAS: Latitud Norte 26°33'
Longitud Oeste G.W. 100°31'
a.s.n.m. 442 m.

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

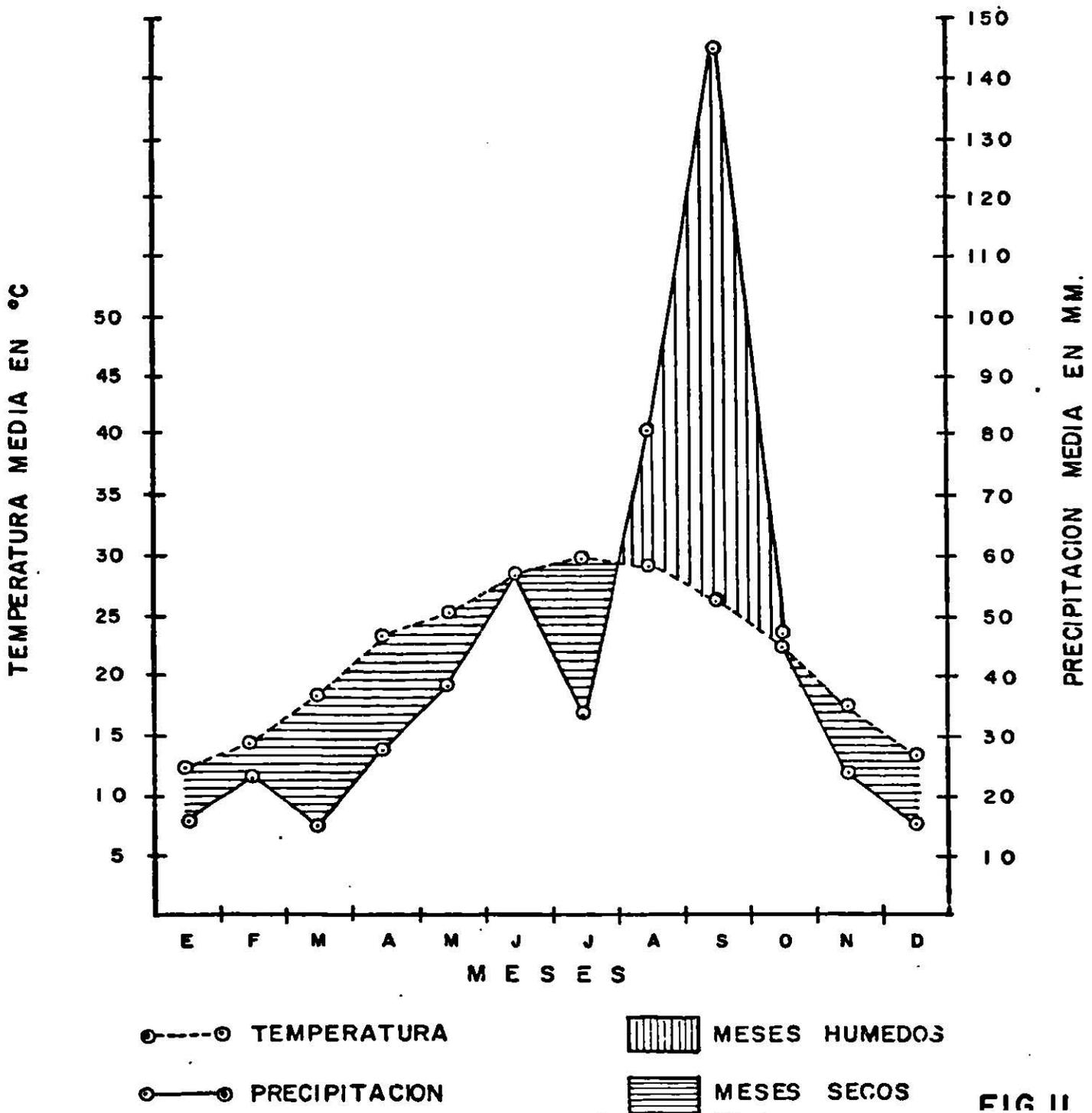


FIG II

Climográfica de Gausсен

ESTACION: Cienega de Flores

COORDENADAS: Latitud Norte 25°58'
Longitud Oeste G.W. 100°10'
a.s.n.m. 382 m

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

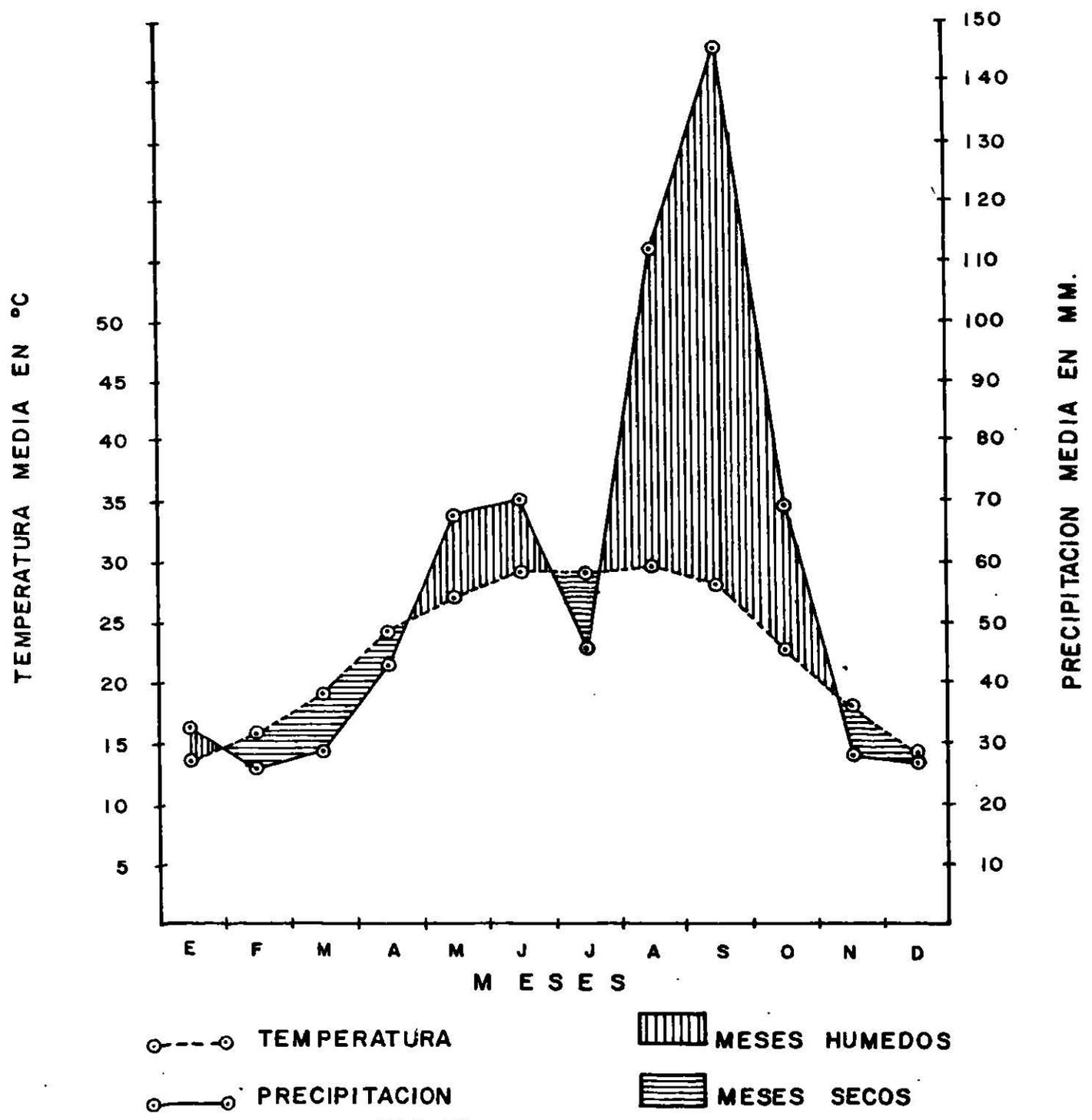


FIG. 12.

En relación a la presencia del clima BS, en la región se presenta el subtipo más seco ó BS₀, indicando -- que a diferencia del BS₁ la relación P/T es mayor a 22.9; -- solo en la parte alta de la Sierra Madre Oriental, encon-- tramos el subtipo BS₁.

Las características de temperatura, regimen -- pluviométrico y oscilación termométrica anual de medias -- mensuales de los dos tipos climáticos son iguales: (hw(e')).

Temperatura: Semicálido con invierno fresco, temperatura -- media anual (entre 18 y 22°C), la del mes -- más frío que en ambos es Enero, menor de -- 18°C (h).

Regimen Lluvioso: Es considerado como de verano (w), osci -- lación termométrica anual muy extremosa con -- valores superiores a 14°C ((e')). Solo en -- las Sierras de Minas Viejas y Madre Oriental -- encontramos oscilaciones extremosas con va -- riación de 7 a 14°C ((e)).

4.).- Aspectos Socioeconómicos.

4.1).- Población.-

La población de los Municipios es del orden de-

47,893, según los datos de los Censos Generales de 1970,-- (7), los cuales estan distribuidos de la siguiente manera: Santa Catarina 74% con 35,723 habitantes; García 13% con 6,319 habitantes; Mina 7% con 3,203 habitantes; y Bustamante 6% con 2,848 habitantes. Las principales actividades humanas son ganadería, agricultura e industria.

En la Tabla N° 2 se expresan los datos de población del área de estudio.

En el área, las principales vías de comunicación son: La carretera número 40 (Monterrey-Saltillo); -- Carretera Monterrey-Monclova; Ferrocarril Monterrey-To -- rreón; Monterrey-Saltillo y Monterrey-Laredo. En general tanto por vía férrea como asfáltica, las cuatro cabeceras municipales estan comunicadas con Monterrey.

En la Figura N° 13 se ilustran las principales poblaciones, así como las carreteras más importantes.

Las cuatro cabeceras municipales cuentan con los siguientes servicios: Teléfono, telégrafo, electricidad, agua potable, drenaje, y alcantarillado.

TABLA N° 2. DISTRIBUCION DE LA POBLACION Y DENSIDAD (*).

| MUNICIPIO | POBLACION TOTAL | POBLACION URBANA | POBLACION RURAL | DENSIDAD DE - POBLACION - - HAB./Km. ² |
|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|---|
| García, N.L. | 6,319 | 3,255 | 3,064 | 7.4 |
| Mina, N.L. | 3,203 | 3,003 | 200 | 0.8 |
| Sta. Catarina, N.L. | 35,723 | 29,660 | 6,063 | 36.3 |
| Bustamante, N.L. | 2,848 | 2,673 | 220 | 5.1 |

(*) FUENTE: Censos Generales de Población de 1960. . Secretaría de Industria y Comercio.

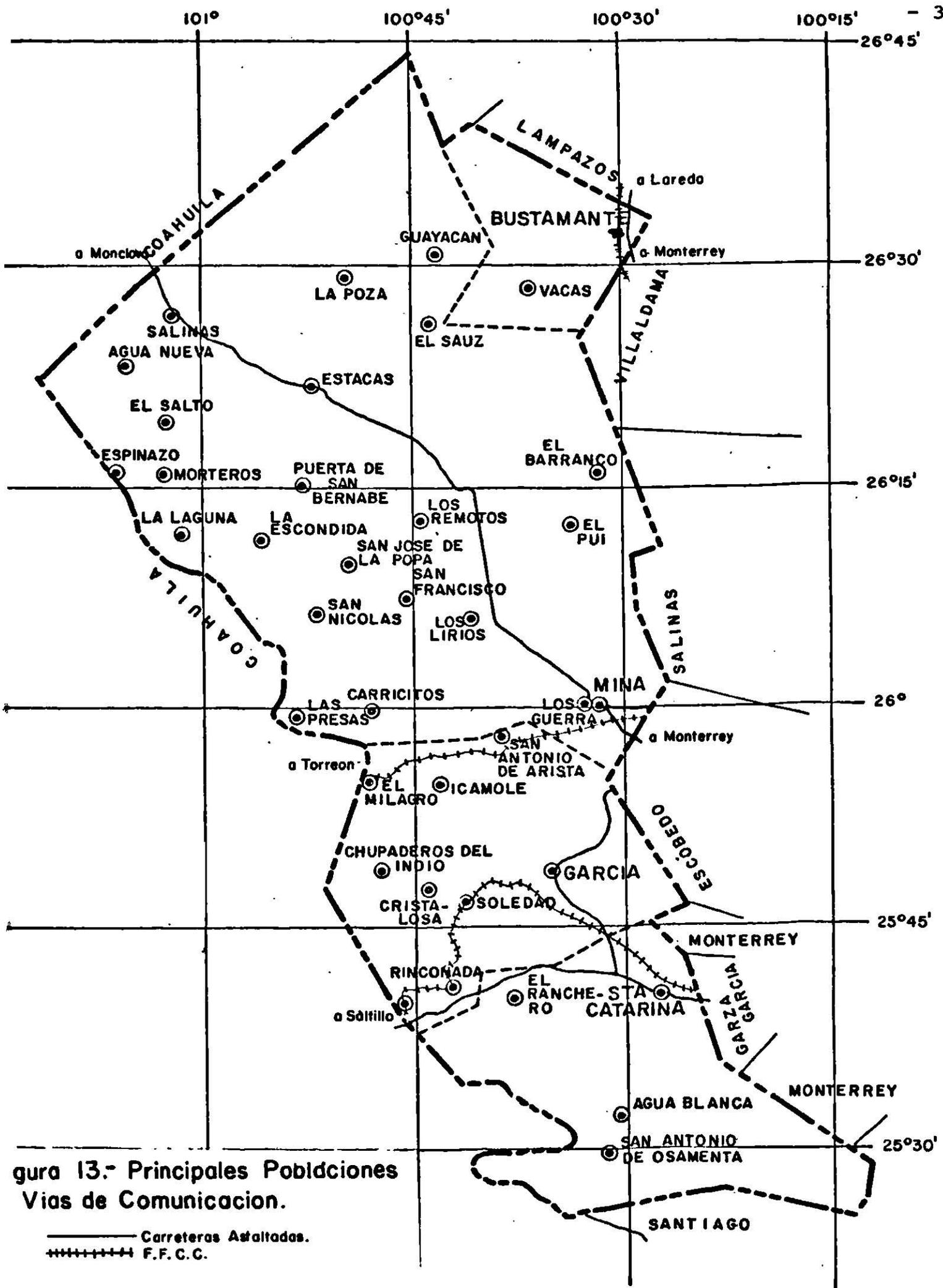


Figura 13.- Principales Poblaciones y Vias de Comunicacion.

———— Carreteras Asfaltadas.
 - - - - - F.F.C.C.

4.2).- Tenencia de la tierra.-

De acuerdo a datos tomados de la Secretaria de la Reforma Agraria Delegación Nuevo León. Existen en el área de estudio 27 ejidos correspondiendo 18 a Mina, 8 a García y 1 a Bustamante. En total son 102,003 Has. de suelo ejidal que representa el 16% de la superficie del área. En la Tabla N° 3 se da información más profunda de la tenencia de la tierra y su calidad a nivel ejidal.

4.3).- Principales Actividades.-

Nuestro objetivo en este estudio se refiere a la situación agropecuaria eliminando las actividades comerciales e industriales, que en el Municipio de Santa Catarina son las dominantes.

Es necesario destacar la ausencia de estadísticas confiables sobre la situación actual del Estado y en particular de el área de estudio.

La Oficina de Estudios Agropecuarios en el Estado de Nuevo León actualmente lleva a cabo un censo del Uso Actual del Suelo en el Estado, consistente en sobrevolar en helicóptero e ir adecuando el Uso Actual y vaciando

TABLA N° 3. DATOS DE TENENCIA DE LA TIERRA EJIDAL EN LA ZONA DE ESTUDIO (*).

GARCIA, N. L.

| EJIDO | SUPERFICIE DOTADA | C L A S I F I C A C I O N | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------------|------------|---------------|--------------|
| | | RIEGO | TEMPORAL | AGOSTADERO | CERRIL |
| Rinconada | 3,221 | 270 | - | 1,451 | 1,500 |
| Paso de Goe. y Mariposa | 2,800 | - | 65 | 1,195 | 1,540 |
| Icamole | 4,632 | - | 100 | 3,832 | 700 |
| Villa de Gcía. | 3,430 | - | 15 | 3,202 | 213 |
| Cristalosa | 1,663 | - | 93 | 1,537 | 33 |
| Los Fierros | 878 | - | 36 | 292 | 550 |
| El Milagro | 1,592 | - | - | 500 | 1,092 |
| Chupadero del Indio | 2,235 | - | 90 | 1,685 | 460 |
| T O T A L | 20,446 | 270 | 399 | 13,694 | 6,083 |

MINA, N. L.

| EJIDO | SUPERFICIE DOTADA | C L A S I F I C A C I O N | | | |
|------------------------|----------------------|---------------------------|----------|------------|--------|
| | | RIEGO | TEMPORAL | AGOSTADERO | CERRIL |
| El Barranco | 1,718 | - | 62 | 1,656 | - |
| El Delgado | 2,560 | - | 13 | 1,675 | 872 |
| Las Presas | 3,032 | - | 143 | 2,476 | 413 |
| Las Ventanas | 3,201 | - | - | 2,486 | 715 |
| Los Guerra | 2,006 | - | - | 1,344 | 692 |
| Los Lirios y Anexos | 3,850 | - | - | 2,697 | 1,153 |

.....

(CONTINUACION).....

MINA, N. L.

| EJIDO | SUPERFICIE DOTADA | C L A S I F I C A C I O N | | | |
|---|----------------------|---------------------------|------------|---------------|---------------|
| | | RIEGO | TEMPORAL | AGOSTADERO | CERRIL |
| Los Remotos | 3,950 | - | 76 | 573 | 3,301 |
| Presa de los -- Fresnos | 1,516 | - | - | 1,516 | - |
| Sn. Antonio de- Arista | 1,960 | - | - | 1,700 | 260 |
| Sn. Francisco y Anexos | 2,398 | - | 80 | 2,000 | 318 |
| Sn. José de la- Popa | 4,124 | - | 50 | 3,726 | 348 |
| Sn. Nicolás | 3,170 | - | - | 2,328 | 842 |
| Benito Juárez | 4,614 | - | - | 4,584 | 30 |
| California, La- Azufrosa y El - Puí | 7,167 | - | - | 5,137 | 2,030 |
| Cañon Angosto | 2,800 | - | 100 | 438 | 2,262 |
| Carricitos | 4,080 | - | 63 | 3,152 | 865 |
| Emiliano Zapata | 5,634 | - | - | 5,634 | - |
| Espinazo | 10,358 | - | 150 | 9,846 | 362 |
| T O T A L | 68,138 | - | 737 | 52,968 | 14,463 |

BUSTAMANTE, N.L.

| EJIDO | SUPERFICIE DOTADA | C L A S I F I C A C I O N | | | |
|------------------|----------------------|---------------------------|-----------|--------------|---------------|
| | | RIEGO | TEMPORAL | AGOSTADERO | CERRIL |
| Bustamante | 13,419 | 202 | 10 | 1,298 | 11,874 |
| T O T A L | 13,419 | 202 | 10 | 1,298 | 11,874 |

(*) Fuente: Secretaría de la Reforma Agraria.

lo en cartas topográficas DETENAL. Este trabajo se lleva a cabo con una confiabilidad del 95%; a continuación se expresan los datos de la cuantificación de el Uso Actual - (5). En las Tablas Nos. 4 y 5.

TABLA N° 4. USO ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO (*)

| USO ACTUAL | HAS. |
|--------------------------|----------|
| Agricultura de temporal | 7,856 |
| Agricultura de riego | 1,692 |
| Fruticultura de temporal | 391 |
| Fruticultura de riego | 10 |
| Pastizales | 2,702 |
| Agostadero y Páramos | .618,449 |

(*) Fuente: Oficina de Estudios Agropecuarios-Fomento Agropecuario-Gobierno del Estado de Nuevo León.

TABLA N°5. USO ACTUAL POR MUNICIPIO EN HAS. (AGRICULTURA) (*)

| USO ACTUAL | BUSTAMANTE | MINA | GARCIA | SANTA CATARINA | TOTAL |
|--------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Agricultura de Temporal | 550 | 2,854 | 3,505 | 947 | 7,856 |
| Agricultura de riego | 250 | - | 1,121 | 321 | 1,692 |
| Fruticultura de Temporal | 30 | 260 | - | 1 | 100 |
| Fruticultura de riego | - | - | - | 10 | 10 |
| T O T A L | 830 | 3,114 | 4,627 | 1,378 | 9,109 |

(*) Fuente: Oficina de Estudios Agropecuarios-Fomento Agropecuario-Gobierno del Estado de Nuevo León.

Las cifras que manejan instituciones como La Secretaría de la Reforma Agraria, Extensión Agrícola de la S.-A.R.H. y Fomento Agropecuario, sobre la situación agrícola son muy incompletas, pues tienen estadísticas solo de su campo de actividad.

Sin embargo manejaremos algunas de ellas por ejemplo, el Uso Actual que reporta la Secretaría de la Reforma Agraria es la siguiente, expresada en la Tabla N°6.

TABLA N° 6. USO ACTUAL EJIDAL POR MUNICIPIO (*)

| MUNICIPIO | C L A S I F I C A C I O N | | | TOTAL |
|------------------|---------------------------|----------|------------------------|--------|
| | RIEGO | TEMPORAL | AGOSTADERO Y CERRIL | |
| García, N.L. | 270 | 399 | 19,777 | 20,446 |
| Mina, N.L. | - | 737 | 67,431 | 68,138 |
| Bustamante, N.L. | 202 | 10 | 13,207 | 13,419 |

(*) Fuente: Secretaría de la Reforma Agraria.

Los principales cultivos del área de estudio son: -
El maíz, trigo, cegada, frijol, sorgo grano y sorgo escobero.

Respecto a la fruticultura presentamos a continuación los datos del Censo Frutícula realizado por la Conafrut en 1968 (citada en la Tabla N° 7).

Aclarando que según el trabajo de campo y el área -
de Extensión Agrícola en el Municipio de Bustamante existe una-
superficie de Nogal de aproximadamente 570 Has. distribuidas --
100 de ellas, en el área urbana y suburbana.

Respecto a la situación de la ganadería en el Esta-
do, consideramos que los datos del Fideicomiso Campaña Nacional
contra la Garrapata de la S.A.R.H. y el Banco Nacional de Crédi-
to Rural, son los más confiables.

TABLA N°7. INVENTARIO FRUTICOLA DEL AREA DE ESTUDIO EN 1968 (*)

MUNICIPIO DE BUSTAMANTE

| FRUTO | PRODUCCION (KGS.) | HECTAREAS |
|---------|---------------------|--------------|
| Durazno | 7,500 | 0.58 |
| Higo | 7,000 | 1.03 |
| Nuez | 162,000 | 31.02 |
| | | <u>32.63</u> |

MUNICIPIO DE GARCIA

| FRUTO | PRODUCCION (KGS.) | HECTAREAS |
|------------------|---------------------|--------------|
| Chabacano | 1,350 | 0.09 |
| Durazno | 1,800 | 0.14 |
| Granada roja | 16,000 | 1.44 |
| Higo | 3,360 | 0.5 |
| Limón agrio | 2,700 | 0.5 |
| Membrillo | 1,600 | 0.12 |
| Nuez encarcelada | 30,000 | 0.89 |
| Uva | 26,000 | 5.95 |
| | | <u>15.63</u> |

.....

(CONTINUACION).....

MUNICIPIO DE SANTA CATARINA

| FRUTO | PRODUCCION (KGS.) | HECTAREAS |
|------------------|---------------------|-----------|
| Granada roja | 1,050 | 0.09 |
| Manzana | 12,750 | 0.94 |
| Naranja | 7,500 | 0.78 |
| Nuez de castilla | 28,000 | 7.56 |

TABLA N° 8. SITUACION GANADERA EN EL AREA DE ESTUDIO (*)

| MUNICIPIO | SUPERF. EN- HAS. DESTI- NADAS A LA GANADERIA | HAS. DE- DE PRA- DERAS AR TIFICIA LES | BAÑOS GA RRAPATI- CIDAS | INVENTARIO GANADERO | | | % DE - NACI- MIEN- TO EN GRAL. |
|--------------------|---|---|-------------------------------|---------------------|--------|---------|--|
| | | | | BOVINO | EQUINO | CAPRINO | |
| Bustamante | 36,256 | 220 | 5 | 2,523 | 365 | 4,265 | 30% |
| Mina | 132,313 | 3,810 | 9 | 4,612 | 900 | 18,291 | 39% |
| García | 17,128 | 70 | 9 | 1,890 | 282 | 4,819 | 40% |
| Sta. Cata- rina | 41,321 | 450 | 2 | 2,592 | 320 | 5,510 | 42% |

(*) Fuente: Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata - -

S.A.R.H. - B.N.C.R..

MATERIALES Y METODOS

La realización del estudio se inició con una revisión bibliográfica de trabajos realizados en la zona.

En el Departamento de Estudios del Territorio-Nacional, se adquirieron las fotografías aéreas verticales, escala 1:50,000 (9); las cartas topográficas, escala 1:50,000 con equidistancia entre curvas de nivel a 20 Mts. (8).

Por medio de la fotointerpretación estereoscópica se delimitaron áreas cualitativamente diferentes, usando como parámetros la topografía; la tonalidad y textura cromática; indicadores de la vegetación y los suelos. Simultáneamente se marcaron puntos de interés edáfico, representativos de las áreas delimitadas.

Los puntos de interés en las fotos se pasaron a las cartas topográficas correspondientes, para su verificación práctica en el campo y la toma de muestras.

Las muestras de suelo de tipo integral se obtuvieron en lugares representativos, por medio de barrena o pocera y barra a profundidades de: 0-30, 30-60 y 60-90 cms.

Se tomaron datos de: Pendiente con ayuda de estadal y nivel de mano; tipo de relieve; porcentaje de obstrucciones; grado de erosión; drenaje; material parental; origen; presencia de carbonatos por medio de HCL diluido al 10%; presencia de estratos endurecidos en el perfil; -- textura al tacto. En la Figura N° 14, se presenta la forma utilizada en campo, elaborada, tomando en consideración el manual para descripción de los perfiles de suelos en el -- campo (3) y el manual de evaluación de suelos (14) y el manual de uso potencial de el suelo del Departamento de Estudios del Territorio Nacional.

El análisis de las principales propiedades físicas y químicas de las muestras, se realizó en el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.; los métodos y propiedades son los siguientes.

- 1).- Color del suelo, húmedo y seco por medio de la carta de colores de Munsell.
- 2).- Reacción del suelo (pH), con relación suelo-a-- agua 1:2 por medio de un potenciómetro.
- 3).- Textura por medio del hidrómetro de Boyoucos.
- 4).- Materia Orgánica por medio del Método Walkley-- y Black.

- 5).- Nitrógeno total por medio del método de Khel--
dahl.
- 6).- Fósforo aprovechable por medio del método de -
Olsen.
- 7).- Potasio aprovechable por medio del método - -
Peech y English.
- 8).- Sales solubles totales por medio del puente de
Weastone con celda de pipeta.

El análisis estadístico se hizo siguiendo el procedimiento del trabajo de Villarreal González Jorge -- Gabriel (15) consistente en ordenar para una misma característica las muestras, siguiendo un orden descendiente, - con el objeto de representarlas graficamente y poder estimar los porcentajes correspondientes a diferentes rangos de variación; utilizando un plano de geología y topográfico; para encontrar en términos generales la influencia de cada uno de los puntos de muestreo.

R E S U L T A D O S

Se obtuvieron un total de 119 muestras; 43 de profundidad 0-30 cms.; 41 de profundidad 30-60 cms. y 35 de profundidad 60-90 cms.. Las muestras corresponden a 111 sitios muestreados en el Municipio de Mina, N.L.; 4 en el Municipio de Bustamante, N.L. y 4 en el Municipio de García, N.L. (Figura N°15). En la Tabla N° 9, se muestran las observaciones de campo y en la Tabla N° 10, se presentan los resultados de análisis del laboratorio de los sitios muestreados.

SITIOS MUESTREADOS

| SITIO | LOCALIDAD Y COORDENADAS | MUESTRAS OBTENIDAS |
|-------|--|--------------------|
| 1 | Rancho Los Fresnos 26° 36'; 100°43' | 0-30 |
| 2 | Rancho La Luz 26° 38'; 100° 45' | 0-30, 30-60 |
| 3 | Rancho La Luz 26°38'; 100° 45' | 0-30, 30-60 |
| 4 | 1 Km. de Rancho La Luz, rumbo a Sn. Pedro 26°39'; 100° 46' | 0-30, 30-60, 60-90 |

.....

(CONTINUACION).....

| SITIO | LOCALIDAD Y COORDENADAS | MUESTRAS OBTENIDAS |
|-------|---|--------------------|
| 5 | 3 Km. de Rancho La Luz, rumbo a Rancho Sn. Pedro. 26° 40'; 100° 47' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 6 | Al Sur de Rancho La Luz 2 Km., rumbo a Los Fresnos. 26° 37'; 100° 46' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 7 | 2 Km. al Este del Papalote Sn. Antonio 26° 35'; 100° 44' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 8 | Rancho Los Fresnos 26° 34'; 100° 43' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 9 | Rancho Los Fresnos 26° 32'; 100° 42' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 10 | 1 Km. al Norte bordo Los Guajes 26° 33'; 100° 50' | 0-30, 30-60 |
| 11 | Rancho Guanajuato 26° 32'; 100° 48' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 12 | 2 Km. al Norte Rancho La Escondida 26° 32'; 100° 54' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 13 | Temporal abandonado Las Labores 26° 30'; 100° 55' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 14 | Rancho Medina | 0-30 |
| 15 | Labores de Cultivo | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 16 | Labores de Cultivo | — , — , 60-90 |
| 17 | 26° 27'; 101° 05' | 0-30, 30-60, 60-90 |

.....

(CONTINUACION)

| SITIO | LOCALIDAD Y COORDENADAS | MUESTRAS OBTENIDAS |
|-------|--|--------------------|
| 18 | 3 Km. al Norte de Agua -- Nueva. 26°24'; 101°06. | 0-30, 30-60 |
| 19 | Ejido Espinazo. 26°18';-- 101° 05' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 20 | 1 Km. de Espinazo a Morte ros. 26°15'; 101°06' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 21 | Ejido Emiliano Zapata 26° 18'; 26° 16' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 22 | Rancho Soledad de Arriba- 26° 25'; 101°00' | 0-30, 30-60 |
| 23 | 3 Km. al Norte Soledad de Arriba 26°26'; 100°56' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 24 | 26° 28'; 100° 55' | 0-30 |
| 25 | Carret. Monterrey-Monclova, desviación camino - - Estacas 3 Km. Sur. 26° 21'; 100° 54' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 26 | Rancho Santa Teresa 26° 21; 100°48' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 27 | 2 Km. al Norte del Ran-- cho Sn. Bernabé. 26°16'; 100° 53' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 28 | Rancho El Refugio 26°15'; 100° 42' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 29 | Rancho Vacas. 26°28'; -- 100° 37' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 30 | Rancho Vacas. 26° 26';-- 100° 39' | 0-30, 30-60, 60-90 |

.....

(CONTINUACION).....

| SITIO | LOCALIDAD Y COORDENADAS | MUESTRAS OBTENIDAS |
|-------|---|--------------------|
| 31 | Arroyo El Guajio. 26° 14' 101° 03' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 32 | Bordo El Guajio. 26° 14' 101° 02' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 33 | 26° 15'; 101° 01' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 34 | Laguna. 26°13'; 101°00' | 0-30, 30-60 |
| 35 | Rancho Sn. Isidro. 26° 11'; 100° 59' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 36 | Rancho Sta. Rita 26° 14'; 100° 42' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 37 | Ejido Las Presas | 0-30 |
| 38 | 50 M. de Avicultura - - El Tepozan. | - , 30-60 |
| 39 | Rancho Mirasoles. 26°13' 100° 30' | - 30-60, 60-90 |
| 40 | Rancho Sn. Bernardino. 26° 02'; 100° 34' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 41 | 2 Km. después de Los --- Guerra, rumbo a Monclova 26° 01'; 100° 34' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 42 | Rancho El Venado. 26° 13'; 100° 31' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 43 | 25° 48'; 100° 33' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 44 | 25° 46'; 100° 29' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 45 | Rancho Sn. Fco. 25°47'-- 100° 28' | 0-30, 30-60, 60-90 |
| 46 | Ejido Rinconada 25° 40'; 100° 43' | 0-30, 30-60, 60-90 |

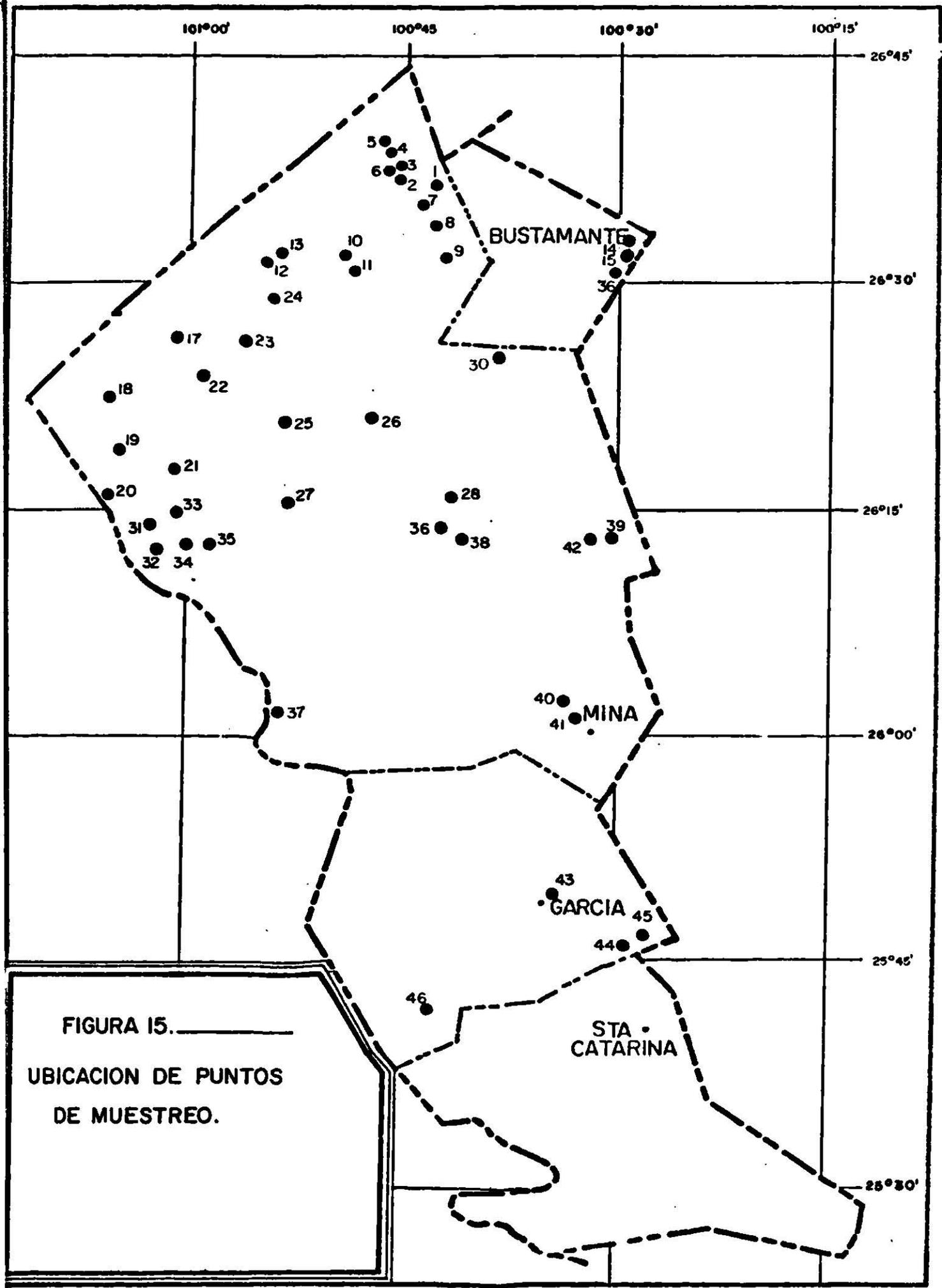


FIGURA 15. _____
UBICACION DE PUNTOS
DE MUESTREO.

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| 1 | Reacción (pH) | 7.8 | | |
| | Textura | Mig. arcillo-limoso | | |
| | Materia Organica (%) | 1.38 | | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.7 | | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 126 | | |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.5 | | |
| | Color (Seco) | 10 YR- 7/3 | | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR- 5/3 | | |
| | Reacción (pH) | 7.6 | 7.4 | |
| 2 | Textura | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | 1.04 | 2.07 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.1 | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.3 | 1.2 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 164 | 63 | |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 1.1 | 1.72 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR- 7/3 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | |
| | Reacción (pH) | 8.5 | 7.9 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | |
| 3 | Materia Organica (%) | 1.04 | 1.24 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.06 | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 2.8 | 1.3 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 290 | 147 | |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 1.5 | 1.7 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/2 | 10 YR - 6/2 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 4/2 | |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|
| 4 | Reacción (pH) | 7.7 | 8.2 | 7.8 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 1.66 | 1.24 | 1.31 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.08 | 0.06 | 0.06 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.5 | 2.5 | 3.15 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 273 | 298 | 202 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.9 | 1.9 | 1.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 5/4 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 3/4 |
| | Reacción (pH) | 7.8 | 7.9 | 7.7 |
| 5 | Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 1.04 | 0.62 | 0.55 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.03 | 0.02 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.5 | 1.5 | 2.2 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 206 | 210 | 294 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.6 | 1.0 | 3.0 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 |
| | Reacción (pH) | 7.7 | 8.5 | 8.2 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| 6 | Materia Orgánica (%) | 0.9 | 1.04 | 1.24 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.04 | 0.05 | 0.06 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 2 | 2.2 | 2.5 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 105 | 80 | 84 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.6 | 2.2 | 3.9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|
| 7 | Reaccion (pH) | 8.1 | 7.9 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.31 | 1.45 | 1.45 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.07 | 0.07 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 2.2 | 2.2 | 3.5 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 500 | 248 | 206 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 3.2 | 6.1 | 7.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/4 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 4/4 |
| | Reaccion (pH) | 8.2 | 7.6 | 7.5 |
| 8 | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.24 | 0.76 | 0.69 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.03 | 0.03 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 2.5 | 1.2 | 1 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 752 | 424 | 294 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 1.3 | 2.9 | 3.8 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 3/4 | 10 YR - 5/3 |
| | Reaccion (pH) | 7.4 | 7.7 | 7.8 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Migajón arcilloso-Limoso |
| 9 | Materia Organica (%) | 1.17 | 1.59 | 1.52 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.07 | 0.07 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.7 | 2.6 | 1.8 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 370 | 378 | 256 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 9.5 | 12. | 9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/2 | 10 YR - 8/1 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 6/1 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|-----------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 10 | Reacción (pH) | 7.6 | 7.5 | |
| | Textura | Arcillo-Limoso | Arcilloso | |
| | Materia Orgánica (%) | 1.59 | 0.41 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.02 | |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1 | 1.5 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 105 | 84 | |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 1.4 | 3.6 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/4 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 4/4 | |
| | Reacción (pH) | 7.9 | 8 | 7.7 |
| 11 | Textura | Arcillo-Arenoso | Migajón-Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 0.9 | 0.07 | 0.97 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.04 | 0.003 | 0.04 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1 | 1.2 | 1.0 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 168 | 63 | 84 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 0.3 | 0.45 | 1.6 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 7/4 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 3/4 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 5/3 |
| | Reacción (pH) | 7.5 | 7.4 | 7.4 |
| | Textura | Migajón-Arcilloso | Migajón-Arcilloso | Arcilloso |
| 12 | Materia Orgánica (%) | 1.1 | 0.62 | 0.83 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.03 | 0.04 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.2 | 1 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 126 | 63 | 126 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 2.45 | 3.1 | 4.7 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/3 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 13 | Reaccion (pH) | 7.6 | 7.4 | 7.4 | |
| | Textura | Migajón-Arcilloso | Migajón Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Orgánica (%) | 0.28 | 1.59 | 1.1 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.014 | 0.07 | 0.05 | |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.7 | 1.2 | 1.3 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 756 | 164 | 302 | |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 2.2 | 4 | 5.3 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 5/4 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 3/4 | |
| | Reaccion (pH) | 8.5 | | | |
| | Textura | Arcilloso | | | |
| | Materia Orgánica (%) | 1.04 | | | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.05 | | | | |
| Fósforo (P.P.M.) | 5.3 | | | | |
| Potasio (Kg/Ha) | 214 | | | | |
| C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 0.4 | | | | |
| Color (Seco) | 10 YR - 4/3 | | | | |
| Color (Húmedo) | 10 YR - 3/3 | | | | |
| 14 | Reaccion (pH) | 8 | 8.4 | 8.6 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Orgánica (%) | 1.38 | 1.1 | 0.97 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.05 | 0.04 | |
| | Fósforo (P.P.M.) | 5.2 | 3.3 | 2.6 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 714 | 298 | 248 | |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.7 | 0.6 | 0.9 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 4/3 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 3/3 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 3/3 | |
| | 15 | Reaccion (pH) | 7.6 | 7.4 | 7.4 |
| | | Textura | Migajón-Arcilloso | Migajón Arcilloso | Arcilloso |
| | | Materia Orgánica (%) | 0.28 | 1.59 | 1.1 |
| Nitrogeno Total (%) | | 0.014 | 0.07 | 0.05 | |
| Fósforo (P.P.M.) | | 1.7 | 1.2 | 1.3 | |
| Potasio (Kg/Ha.) | | 756 | 164 | 302 | |
| C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | | 2.2 | 4 | 5.3 | |
| Color (Seco) | | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 5/4 | |
| Color (Húmedo) | | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 3/4 | |
| Reaccion (pH) | | 8.5 | | | |
| Textura | | Arcilloso | | | |
| Materia Orgánica (%) | | 1.04 | | | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.05 | | | | |
| Fósforo (P.P.M.) | 5.3 | | | | |
| Potasio (Kg/Ha) | 214 | | | | |
| C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 0.4 | | | | |
| Color (Seco) | 10 YR - 4/3 | | | | |
| Color (Húmedo) | 10 YR - 3/3 | | | | |
| 15 | Reaccion (pH) | 8 | 8.4 | 8.6 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Orgánica (%) | 1.38 | 1.1 | 0.97 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.05 | 0.04 | |
| | Fósforo (P.P.M.) | 5.2 | 3.3 | 2.6 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 714 | 298 | 248 | |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.7 | 0.6 | 0.9 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 4/3 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 3/3 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 3/3 | |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 | |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|
| 16 | Reaccion (pH) | | | 8 | |
| | Textura | | | Arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | | | 1.79 | |
| | Nitrogeno Total (%) | | | 0.08 | |
| | Fosforo (P.P.M.) | | | 1.9 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | | | 139 | |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | | | 0.4 | |
| | Color (Seco) | | | 10 YR - 4/3 | |
| | Color (Húmedo) | | | 10 YR - 3/3 | |
| | Reaccion (pH) | | 7.9 | 7.8 | 7.8 |
| | Textura | Migajón arcilloso | | migajón-Arcillo-- Limoso | Arcillo-Limoso |
| | Materia Organica (%) | 2.21 | 0.62 | 0.97 | 0.97 |
| 17 | Nitrogeno Total (%) | 0.11 | 0.03 | 0.04 | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.9 | 0.8 | 0.7 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 672 | 672 | 424 | |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 2.2 | 2.2 | 2.62 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/2 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 6/2 | |
| | Reaccion (pH) | 7.7 | 7.7 | | |
| | Textura | Migajón-arenoso | Migajón arenoso | | |
| | Materia Organica (%) | 0.07 | 0.35 | | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.03 | 0.01 | | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 0.1 | 0.1 | | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 84 | 84 | | |
| C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 2.23 | 2.25 | | | |
| Color (Seco) | 2.5 Y 7/2 | 2.5 Y 7/2 | | | |
| Color (Húmedo) | 2.5 Y 6/2 | 2.5 Y 6/2 | | | |
| 18 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 19 | Reaccion (pH) | 7.8 | 8.4 | 8.4 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 0.83 | 0.76 | 0.62 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.3 | 1.5 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 294 | 294 | 336 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25°C) | 2.1 | 0.4 | 0.9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 |
| | Reaccion (pH) | 8.1 | 7.5 | 7.8 |
| 20 | Textura | Arcillos-Limosa | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | 0.9 | 0.69 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.04 | 0.03 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.2 | 1.3 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 294 | 504 | 382 |
| | C.E. (milimhos/cm. a 25° C) | 1.1 | 3.2 | 3.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 7/4 | 10 YR - 7/4 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/4 |
| | Reaccion (pH) | 8.5 | 8.4 | 8.2 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso | Migajón- Arcilloso arenoso |
| 21 | Materia Organica (%) | 0.21 | 0.14 | 0.07 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.01 | 0.07 | 0.003 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 1.5 | 1.7 | 1.5 |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 168 | 168 | 8.4 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25° C) | 0.5 | 0.9 | 1.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 4/4 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 22 | Reaccion (pH) | 7.9 | 7.7 | |
| | Textura | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso | |
| | Materia Orgánica (%) | 0.97 | 0.5 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.04 | 0.02 | |
| | Fósforo (P.P.M.) | 0.5 | 1 | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 336 | 1,260 | |
| | C.E (milimhos/cm. a 25°C) | 6.4 | 15 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 8/3 | 10 YR - 8/3 | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 5/6 | 10 YR - 5/6 | |
| | Reaccion (pH) | 7.7 | 7.8 | 7.9 |
| 23 | Textura | Arcilloso | Migajón arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 1.0 | 1.93 | 0.69 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.09 | 0.03 |
| | Fósforo (P.P.M.) | 0.75 | 0.85 | 0.5 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 504 | 336 | 294 |
| | C.E (milimhos/cm. a 25°C) | 2.4 | 2.8 | 3 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 8/2 | 10 YR - 7/4 | 10 YR - 8/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 6/4 |
| | Reaccion (pH) | 7.9 | | |
| | Textura | Arcilloso | | |
| 24 | Materia Orgánica (%) | 0.62 | | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.03 | | |
| | Fósforo (P.P.M) | 0.5 | | |
| | Potasio (Kg/Ha.) | 168 | | |
| | C.E (milimhos/cm. a 25°C) | 2.3 | | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 8/1 | | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 7/3 | | |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 25 | Reaccion (pH) | 7.8 | 7.8 | 7.9 |
| | Textura | Migajón limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.45 | 0.83 | 1.04 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.04 | 0.05 |
| | Fosforo (P.P.M) | 1.5 | 1.3 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 588 | 382 | 292 |
| | C E (milimhos/cm a 25° C) | 3.1 | 3.3 | 2.9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/4 |
| | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | 7.9 |
| 26 | Textura | Arcillo-limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 0.62 | 1.59 | 0.55 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.03 | 0.07 | 0.02 |
| | Fosforo (P.P.M) | 1.3 | 1.0 | 0.8 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 232 | 252 | 273 |
| | C E (milimhos/cm a 25° C) | 2 | 2.4 | 3.8 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/1 | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/3 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 6/1 | 10 YR - 5/2 | 10 YR-5/3 |
| | Reaccion (pH) | 8.2 | 7.9 | 7.8 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso |
| 27 | Materia Organica (%) | 0.69 | 1.59 | 0.35 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.03 | 0.07 | 0.01 |
| | Fosforo (P.P.M) | 0.7 | 0.7 | 0.3 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 147 | 210. | 6.5 |
| | C E (milimhos/cm a 25° C) | 0.75 | 3.65 | 6.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/3 | 10 YR -6/3 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 5/3 | 10 YR -5/3 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 28 | Reaccion (pH) | 7.8 | 7.9 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.24 | 1.52 | 1.24 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.07 | 0.06 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 0.3 | 0.1 | 0.5 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 651 | 403 | 336 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 1.9 | 2.0 | 1.85 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/2 | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/2 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/2 |
| | Reaccion (pH) | 7.7 | 7.8 | 7.7 |
| 29 | Textura | Arcillos-Limoso | Arcillo-Limoso | Arcillo-Limoso |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | 0.83 | 0.9 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.04 | 0.04 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.2 | 1.3 | 1.3 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 210 | 294 | 294 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.3 | 0.25 | 0.25 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/2 | 10 YR - 7/2 | 10 YR - 7/2 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/2 |
| | Reaccion (pH) | 7.8 | 7.9 | 7.8 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso |
| 30 | Materia Organica (%) | 1.24 | 1.38 | 1.17 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.2 | 1.3 | 1.3 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 462 | 210 | 252 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25°C) | 0.48 | 0.4 | 0.9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/4 | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/4 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 6/4 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------|-------------------|
| 31 | Reaccion (pH) | 7.8 | 7.8 | 7.8 |
| | Textura | Migajón arcilloso-- Limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.2 | 1.5 | 0.7 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.07 | 0.03 |
| | Fosforo (P P M) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 1,218 | 630 | 630 |
| | CE (m. impositom a 25°C) | 1.5 | 4 | 3.6 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 5/3 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 8 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | 32 | Materia Organica (%) | 1.5 | 1.2 |
| Nitrogeno Total (%) | | 0.07 | 0.06 | 0.06 |
| Fosforo (P P M) | | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Potasio (Kg/Ha) | | 882 | 336 | 294 |
| CE (milimos/cm a 25°C) | | 0.6 | 0.4 | 0.47 |
| Color (Seco) | | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/4 |
| Color (Humedo) | | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/4 |
| Reaccion (pH) | | 8.3 | 7.9 | 7.8 |
| Textura | | Migajón-Arcilloso-A- renoso | Franco | Migajón arcilloso |
| Materia Organica (%) | | 0.3 | 0.6 | 0.4 |
| Nitrogeno Total (%) | | 0.01 | 0.03 | 0.02 |
| 33 | | Fosforo (P P M) | 1. | 1. |
| | Potasio (Kg/Ha) | 252 | 218 | 126 |
| | CE (milimos/cm a 25°C) | 0.4 | 4.6 | 7.2 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/4 | 10 YR - 5/4 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------|---------------|
| 34 | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | 0.8 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.04 | |
| | Fosforo (P.P.M) | 1. | 1.0 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 1,008 | 630 | |
| | C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.65 | 0.6 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/1 | 10 YR - 7/1 | |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/2 | 10 YR - 4/2 | |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 7.7 | 7.8 |
| | Textura | Migajón-Arcilloso- limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.2 | 1.2 | 0.9 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.06 | 0.04 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.8 | 2.0 | 2.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 424 | 210 | 210 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 1.0 | 5.3 | 4.9 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 7/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | |
| Reaccion (pH) | 8.1 | 8.2 | 8.2 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Franco | |
| Materia Organica (%) | 1.0 | 1.0 | 0.6 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.0 | 1.7 | 1.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 504 | 424 | 218 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.6 | 0.55 | 0.68 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/4 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | |
| 35 | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | 0.8 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.04 | |
| | Fosforo (P.P.M) | 1. | 1.0 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 1,008 | 630 | |
| | C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.65 | 0.6 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/1 | 10 YR - 7/1 | |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/2 | 10 YR - 4/2 | |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 7.7 | 7.8 |
| | Textura | Migajón-Arcilloso- limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.2 | 1.2 | 0.9 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.06 | 0.04 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.8 | 2.0 | 2.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 424 | 210 | 210 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 1.0 | 5.3 | 4.9 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 7/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | |
| Reaccion (pH) | 8.1 | 8.2 | 8.2 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Franco | |
| Materia Organica (%) | 1.0 | 1.0 | 0.6 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.0 | 1.7 | 1.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 504 | 424 | 218 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.6 | 0.55 | 0.68 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/4 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | |
| 36 | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | 0.8 | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.04 | |
| | Fosforo (P.P.M) | 1. | 1.0 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 1,008 | 630 | |
| | C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.65 | 0.6 | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/1 | 10 YR - 7/1 | |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/2 | 10 YR - 4/2 | |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 7.7 | 7.8 |
| | Textura | Migajón-Arcilloso- limoso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.2 | 1.2 | 0.9 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.06 | 0.06 | 0.04 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.8 | 2.0 | 2.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 424 | 210 | 210 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 1.0 | 5.3 | 4.9 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 7/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | |
| Reaccion (pH) | 8.1 | 8.2 | 8.2 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Franco | |
| Materia Organica (%) | 1.0 | 1.0 | 0.6 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.05 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P.P.M) | 1.0 | 1.7 | 1.0 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 504 | 424 | 218 | |
| C.E. (militros/cm a 25°C) | 0.6 | 0.55 | 0.68 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/4 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|--------------------------|--------------|-------------------|---------------|
| 37 | Reaccion (pH) | 8.2 | | |
| | Textura | Franco | | |
| | Materia Organica (%) | 1.1 | | |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.05 | | |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.0 | | |
| | Potasio (Kg/Ha) | 336 | | |
| | C.E (milimhos/cm a 25°C) | 0.9 | | |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | | |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/3 | | |
| | Reaccion (pH) | | 7.9 | |
| 38 | Textura | | Migajón arcilloso | |
| | Materia Organica (%) | | 0.69 | |
| | Nitrogeno Total (%) | | 0.03 | |
| | Fosforo (P.P.M.) | | 0.5 | |
| | Potasio (Kg/Ha) | | 168 | |
| | C.E (milimhos/cm a 25°C) | | 2.4 | |
| | Color (Seco) | | 10 YR - 8/1 | |
| | Color (Húmedo) | | 10 YR - 7/3 | |
| | Reaccion (pH) | | 8.3 | 8.3 |
| | Textura | | ARCILLOSO | ARCILLOSO |
| 39 | Materia Organica (%) | | 1.0 | 1.1 |
| | Nitrogeno Total (%) | | 0.05 | 0.05 |
| | Fosforo (P.P.M.) | | 1.9 | 1.7 |
| | Potasio (Kg/Ha) | | 168 | 126 |
| | C.E (milimhos/cm a 25°C) | | 0.35 | 0.5 |
| | Color (Seco) | | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 6/4 |
| | Color (Húmedo) | | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/4 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|-------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 40 | Reaccion (pH) | 8.3 | 8.0 | 7.9 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Migajón arcilloso | Franco |
| | Materia Orgánica (%) | 0.5 | 0.7 | 0.7 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | Fosforo (P P M.) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 504 | 360 | 424 |
| | C.E (milimhos/cm a 25° C) | 1.7 | 3 | 3.5 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 8.1 | 8.1 |
| 41 | Textura | Migajón arenoso | Migajón arenoso | Migajón arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 0.1 | 0.1 | 0.4 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| | Fosforo (P P M.) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 882 | 630 | 424 |
| | C.E (milimhos/cm a 25° C) | 0.55 | 0.56 | 0.91 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 6/4 | 10 YR - 6/4 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/4 | 10 YR - 4/4 |
| | Reaccion (pH) | 8.0 | 7.4 | 7.5 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| 42 | Materia Orgánica (%) | 1.4 | 1.2 | 1.2 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.06 | 0.06 |
| | Fosforo (P P M.) | 2.6 | 3.9 | 2.5 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 504 | 336 | 252 |
| | C.E (milimhos/cm a 25° C) | 1.3 | 5.8 | 7.4 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 |

Tabla 10. Resultados de Analisis de Laboratorio

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0-30 | ESTRATO 30-60 | ESTRATO 60-90 |
|--------------------------|--------------------------|--------------|---------------|---------------|
| 43 | Reaccion (pH) | 8.3 | 8.4 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.59 | 0.28 | 0.07 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.01 | 0.003 |
| | Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 218 | 126 | 84 |
| | C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.52 | 0.42 | 0.33 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 | 2.5 Y 6/2 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | 2.5 Y 5/2 |
| | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | 8.1 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 3.2 | 2.35 | 2.0 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.15 | 0.11 | 0.1 | |
| Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 168 | 84 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 1.4 | 0.4 | 0.4 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 6/2 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 4/2 | |
| Reaccion (pH) | 8.4 | 8.3 | 8.3 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Arcilloso | |
| Materia Organica (%) | 1.7 | 1.1 | 0.76 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.08 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P P.M.) | 0.5 | 0.03 | 0.5 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 231 | 126 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.4 | 0.4 | 0.48 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | |
| 44 | Reaccion (pH) | 8.3 | 8.4 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.59 | 0.28 | 0.07 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.01 | 0.003 |
| | Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 218 | 126 | 84 |
| | C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.52 | 0.42 | 0.33 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 | 2.5 Y 6/2 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | 2.5 Y 5/2 |
| | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | 8.1 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 3.2 | 2.35 | 2.0 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.15 | 0.11 | 0.1 | |
| Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 168 | 84 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 1.4 | 0.4 | 0.4 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 6/2 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 4/2 | |
| Reaccion (pH) | 8.4 | 8.3 | 8.3 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Arcilloso | |
| Materia Organica (%) | 1.7 | 1.1 | 0.76 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.08 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P P.M.) | 0.5 | 0.03 | 0.5 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 231 | 126 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.4 | 0.4 | 0.48 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | |
| 45 | Reaccion (pH) | 8.3 | 8.4 | 7.9 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 1.59 | 0.28 | 0.07 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.07 | 0.01 | 0.003 |
| | Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 218 | 126 | 84 |
| | C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.52 | 0.42 | 0.33 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/4 | 2.5 Y 6/2 |
| | Color (Humedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 5/4 | 2.5 Y 5/2 |
| | Reaccion (pH) | 7.9 | 8.1 | 8.1 |
| | Textura | Arcilloso | Arcilloso | Arcilloso |
| | Materia Organica (%) | 3.2 | 2.35 | 2.0 |
| Nitrogeno Total (%) | 0.15 | 0.11 | 0.1 | |
| Fosforo (P P.M.) | 1.0 | 1.0 | 1.2 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 168 | 84 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 1.4 | 0.4 | 0.4 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 6/2 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 3/2 | 10 YR - 4/2 | |
| Reaccion (pH) | 8.4 | 8.3 | 8.3 | |
| Textura | Migajón arcilloso | Arcilloso | Arcilloso | |
| Materia Organica (%) | 1.7 | 1.1 | 0.76 | |
| Nitrogeno Total (%) | 0.08 | 0.05 | 0.03 | |
| Fosforo (P P.M.) | 0.5 | 0.03 | 0.5 | |
| Potasio (Kg/Ha) | 231 | 126 | 126 | |
| C E (milimhos/cm a 25°C) | 0.4 | 0.4 | 0.48 | |
| Color (Seco) | 10 YR - 6/2 | 10 YR - 6/3 | 10 YR - 6/3 | |
| Color (Humedo) | 10 YR - 5/2 | 10 YR - 5/3 | 10 YR - 5/3 | |

| SITIO | CARACTERISTICA | ESTRATO 0 - 30 | ESTRATO 30 - 60 | ESTRATO 60 - 90 |
|----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 46 | Reaccion (pH) | 7,9 | 7.8 | 8.0 |
| | Textura | Migajón arcilloso | Franco | Migajón arcilloso |
| | Materia Orgánica (%) | 3.04 | 1.1 | 0.83 |
| | Nitrogeno Total (%) | 0.15 | 0.05 | 0.04 |
| | Fosforo (P.P.M.) | 1.0 | 1.2 | 1.0 |
| | Potasio (Kg/Ha) | 218 | 126 | 84 |
| | C.E. (milimhos/cm a 25° C) | 3.6 | 4.9 | 4.9 |
| | Color (Seco) | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 7/3 | 10 YR - 6/3 |
| | Color (Húmedo) | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 | 10 YR - 4/3 |
| | Reaccion (pH) | | | |
| | Textura | | | |
| | Materia Orgánica (%) | | | |
| | Nitrogeno Total (%) | | | |
| | Fosforo (P.P.M.) | | | |
| Potasio (Kg/Ha) | | | | |
| C.E. (milimhos/cm a 25° C) | | | | |
| Color (Seco) | | | | |
| Color (Húmedo) | | | | |
| Reaccion (pH) | | | | |
| Textura | | | | |
| Materia Orgánica (%) | | | | |
| Nitrogeno Total (%) | | | | |
| Fosforo (P.P.M.) | | | | |
| Potasio (Kg/Ha) | | | | |
| C.E. (milimhos/cm a 25° C) | | | | |
| Color (Seco) | | | | |
| Color (Húmedo) | | | | |

D I S C U S I O N

1).- Textura.

Se agruparon las texturas de los suelos en - - las siguientes tres clases: arena, franco o migajón y arcilla, quedando comprendidas dentro de estos grupos las si-- guientes clases de textura:

a).- Arena:- Arena y arena migajonosa.

b).- Franco:- Migajón arenoso, franco, migajón limo- so, migajón arcillo-arenoso y migajón- arcillo limoso, Migajón arcilloso.

c).- Arcilla:-Arcilla arenosa, arcilla limosa y arcilla.

Los resultados de los análisis de laboratorio- representados en la Figura N° 16 indican que el 51% de las muestras del estrato 0-30, representan a texturas francas, el resto de las muestras son de textura arcillosa; los -- suelos arenosos no se presentan en el área; los porcenta- jes correspondientes a cada textura y estrato son los si-- guientes:

| ESTRATO | ARENA | FRANCO O MIGAJON COBERTURA | | ARCILLA COBERTURA | |
|---------|-------|----------------------------|-----|-------------------|-----|
| 0-30 | 0 | 51.1 | 20% | 48.9 | 80% |
| 30-60 | 0 | 36.6 | 20% | 63.4 | 80% |
| 60-90 | 0 | 25.7 | 20% | 74.3 | 80% |

El hecho de que los suelos francos representen el 50% en los primeros 30 cms. y su disminución en los siguientes estratos 30-60 y 60-90 se debe al proceso de eluviación. En sentido inverso y relacionadamente se encuentra el porcentaje de las muestras con características arcillosas.

La presencia de los suelos de migajón se deben a la intemperización y acarreo de areniscas en la parte Noroeste del área de estudio. Los suelos arcillosos se originan de los mismos procesos de rocas de caliza y lutitas en el resto del área de estudio.

Tomando como base principal la textura del primer estrato (0-30 cms.) se diseñó el plano del área de estudio, en base al área de influencia de los muestreos, el resultado es que: el 80% del área es de suelos arcillosos y dominan el Centro y Sur del área, en el Noroeste predominan los suelos de textura arenosa, Figura N° 17.

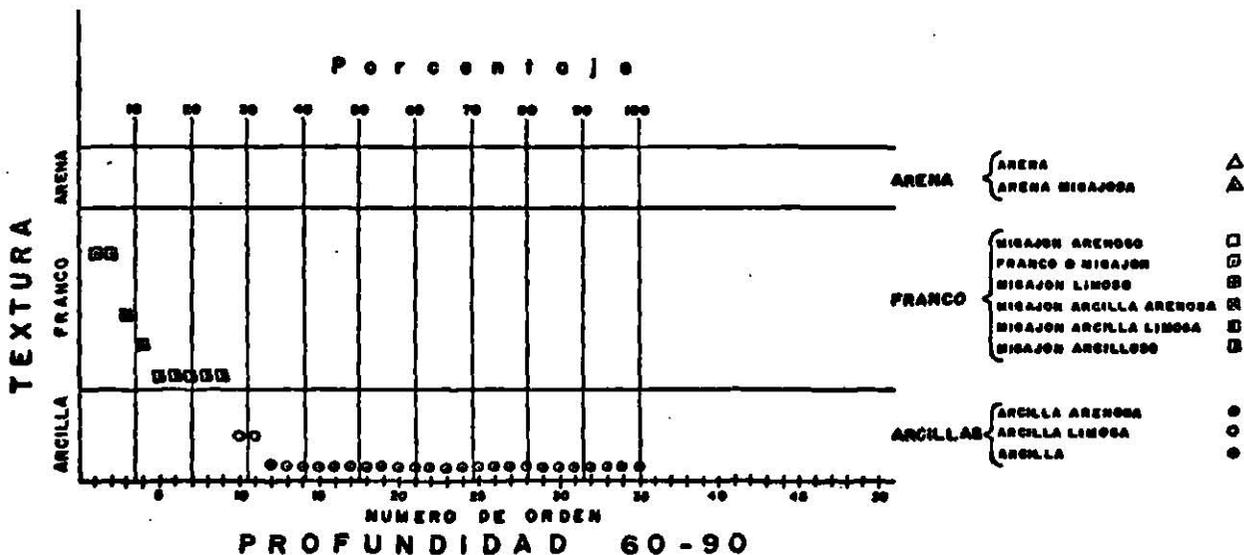
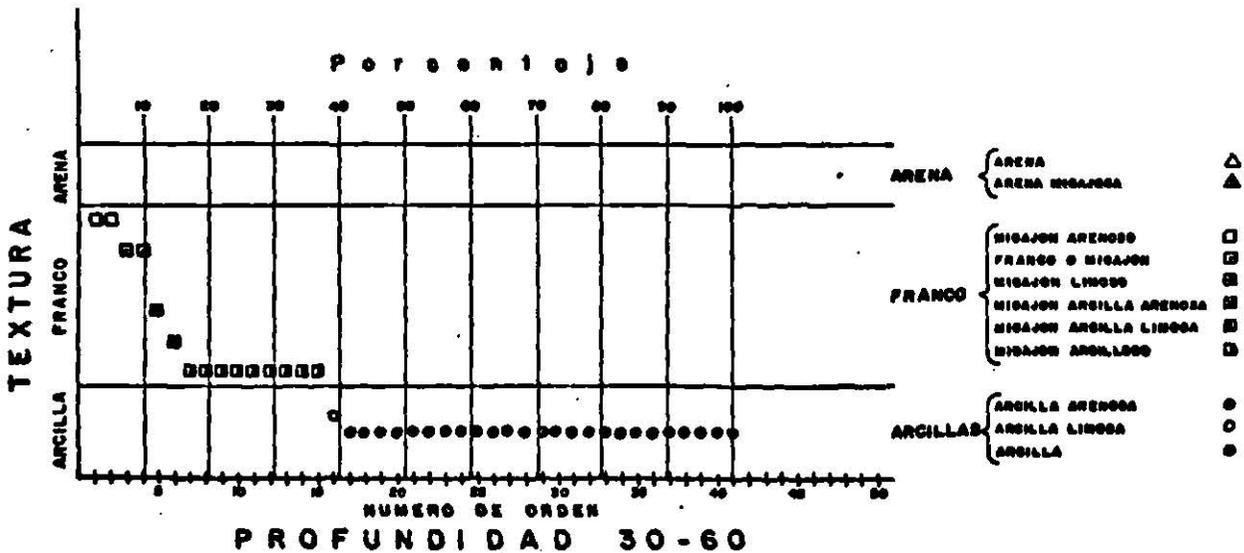
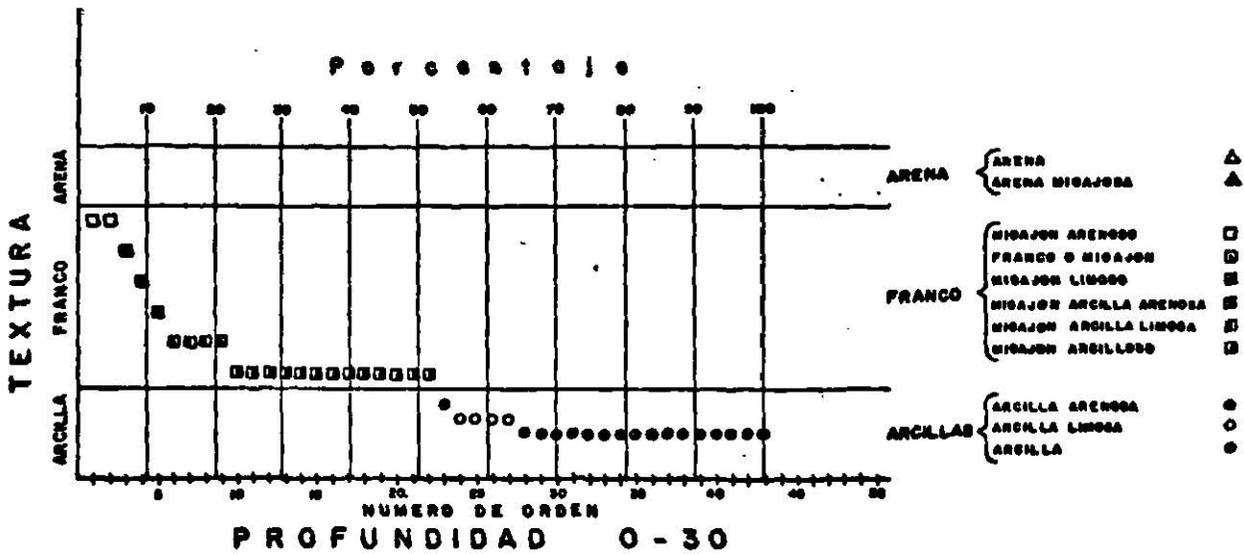


Fig.-16 RELACION DE TEXTURAS VS. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

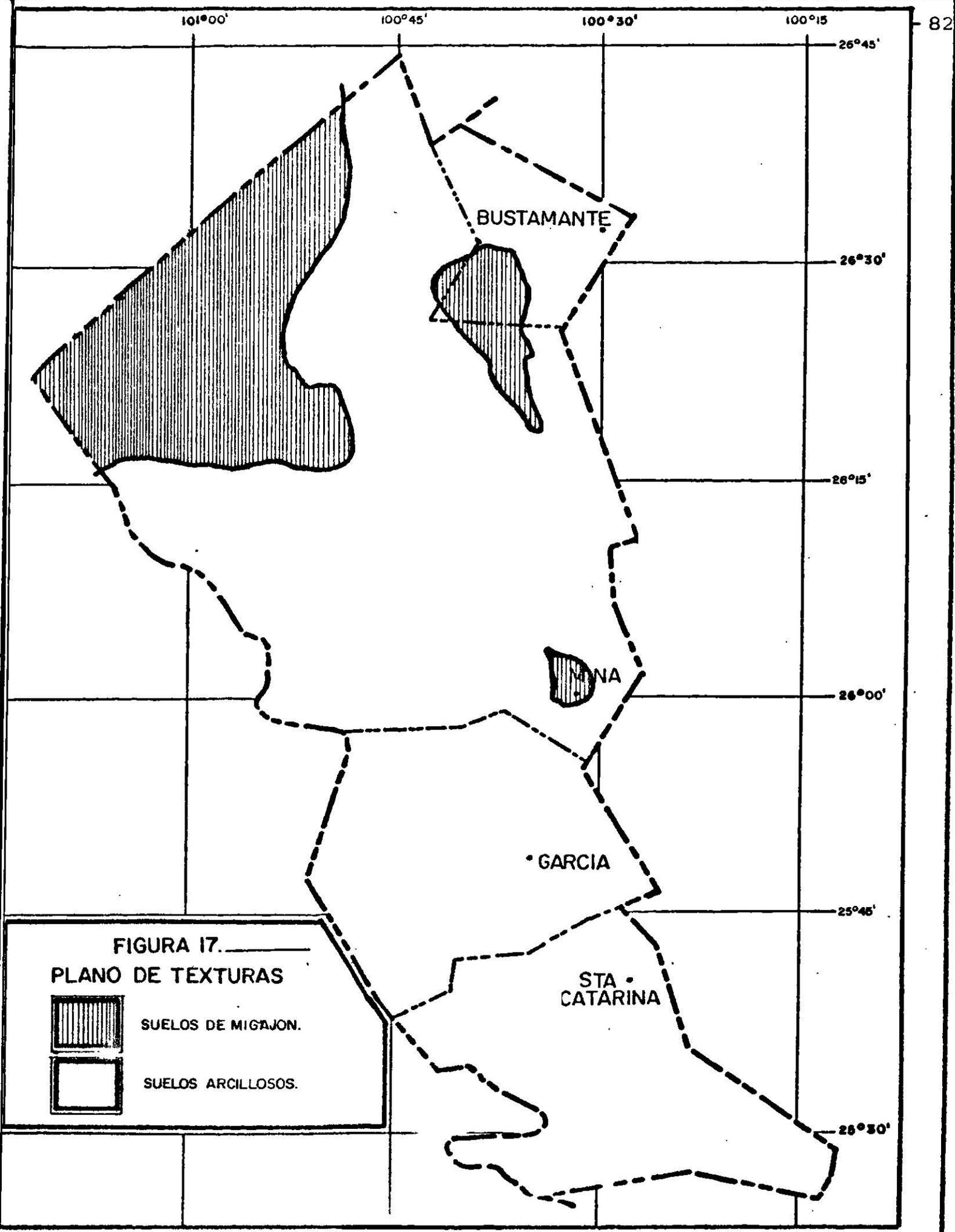


FIGURA 17.

PLANO DE TEXTURAS

-  SUELOS DE MIGAJON.
-  SUELOS ARCILLOSOS.

2).- Reacción del Suelo (pH).

El p^H de una solución acuosa es el logaritmo - negativo de la actividad del ión hidrógeno; existe cierta duda con relación a la propiedad exacta que se mide cuando los métodos que se usan para determinar el p^H de las soluciones, se aplica a suspensiones del suelo en el agua (4); por ejemplo Dauchaufour, citado por Ortiz V. (13), considera que un suelo caracterizado como neutro, tiene aún iones H^+ intercambiables.

Es importante la consideración de (p^H) en el - suelo, pues es conocida la influencia directa que genera - en la asimilación de nutrientes por la planta

La escala más común para evaluar el p^H de los - suelos determinado en el laboratorio (13) es la siguiente:

| DESCRIPCION DEL SUELO | p^H | AGRUPACION |
|-----------------------|--------------|------------|
| Extremadamente ácido | Menor de 4.5 | Acido |
| Muy fuertemente ácido | 4.6 - 5.0 | |
| Fuertemente ácido | 5.1 - 5.5 | |
| Moderadamente ácido | 5.6 - 6.0 | |
| Ligeramente ácido | 6.1 - 6.5 | Neutro |
| Neutro | 6.6 - 7.3 | |
| Ligeramente alcalino | 7.4 - 7.8 | |

.....

(CONTINUACION).....

| DESCRIPCION DEL SUELO | p ^H | AGRUPACION |
|--------------------------|----------------|------------|
| Moderadamente alcalino | 7.9 - 8.4 | Alcalino |
| Fuertemente alcalino | 8.5 - 9.0 | |
| Muy fuertemente alcalino | mayor de 9.0 | |

Basándose en los datos de la Figura N° 18 se puede establecer la siguiente relación para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 del área de estudio.

PORCENTAJES POR ESTRATO

| RANGO DE VALORES DE p ^H | 0-30 | 30-60 | 60-90 |
|------------------------------------|------|-------|-------|
| 7.4 - 7.8 | 40 | 42 | 46 |
| 7.9 - 8.0 | 37 | 26 | 28 |
| 8.0 - 8.6 | 23 | 32 | 26 |

De acuerdo al cuadro resumen, el 77% de los suelos del estrato superior 0-30; 68% del estrato 30-60- y 31 74% del estrato inferior 60-90, quedan comprendidos en los rangos de suelos neutros, ligeramente alcalinos y moderadamente alcalinos, considerándose suelos aptos para el establecimiento de cultivos agrícolas y pecuarios.

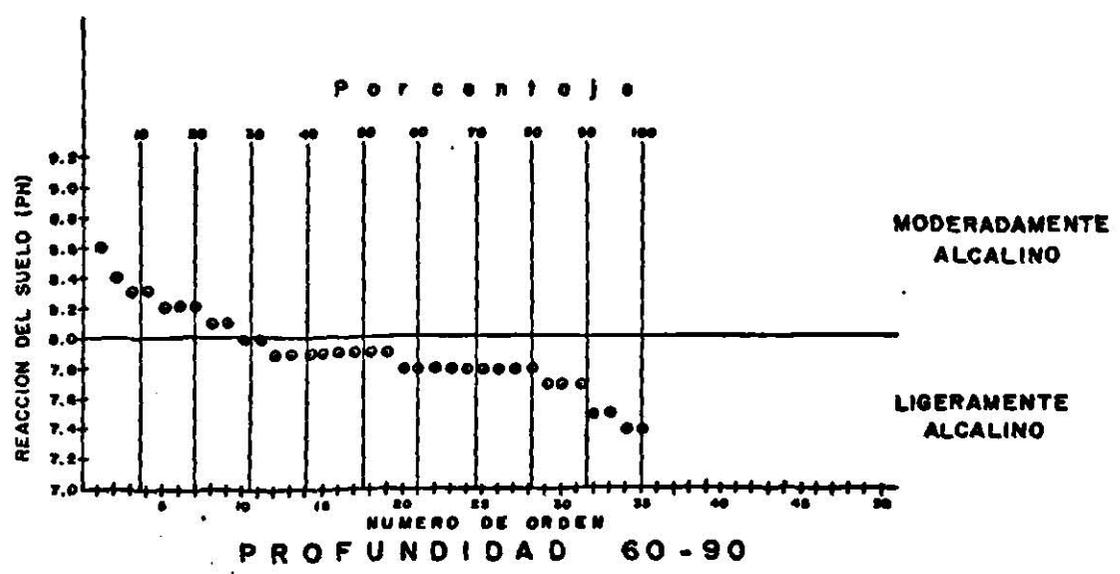
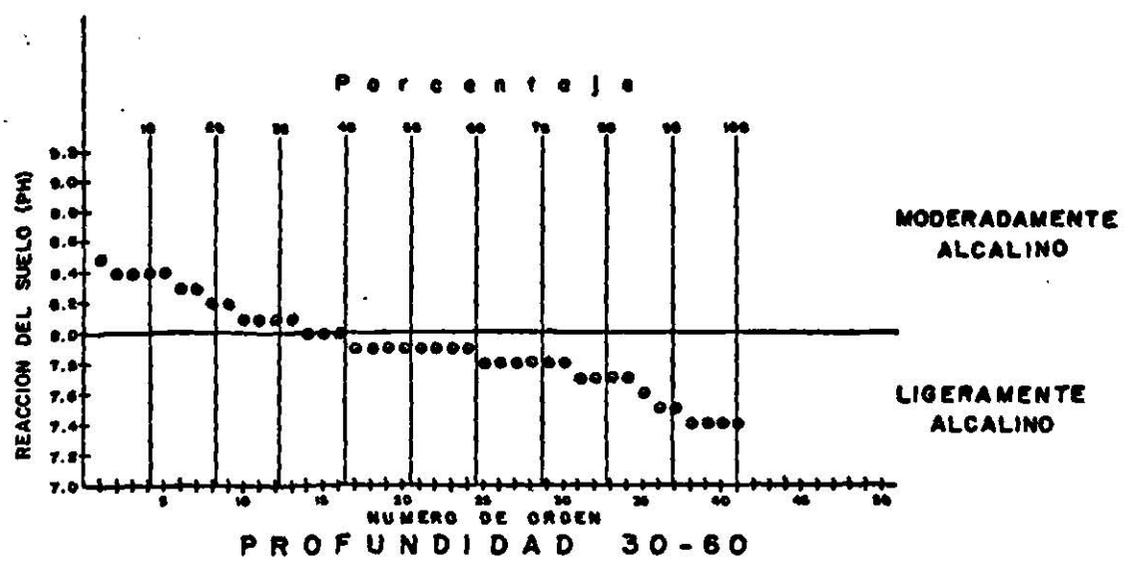
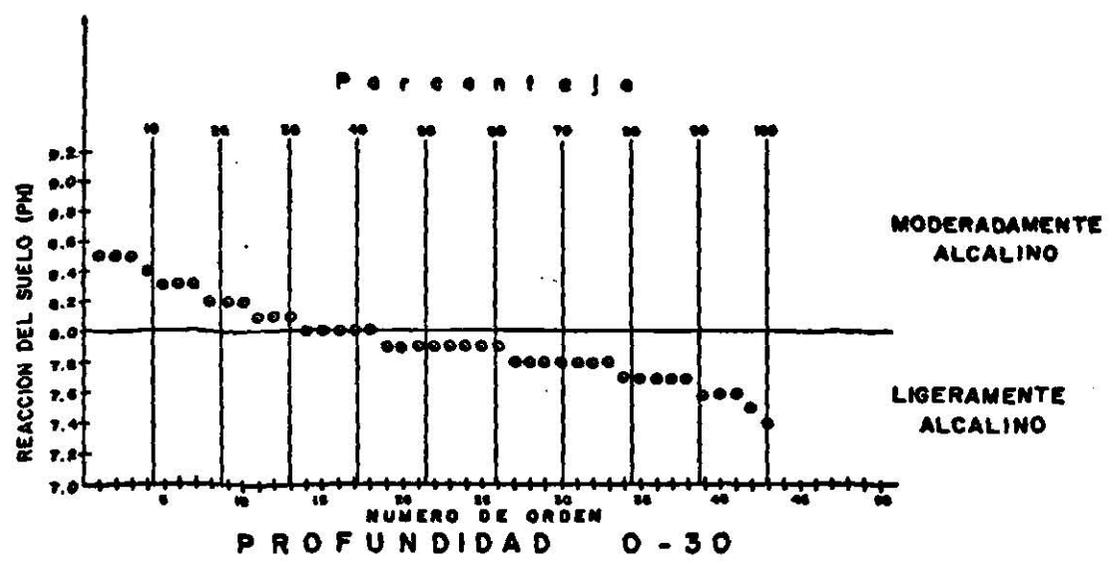


Fig-18 RELACION DE PH VS. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

101°00'

100°45'

100°30'

100°15'

26°45'

26°30'

26°15'

26°00'

25°45'

25°30'

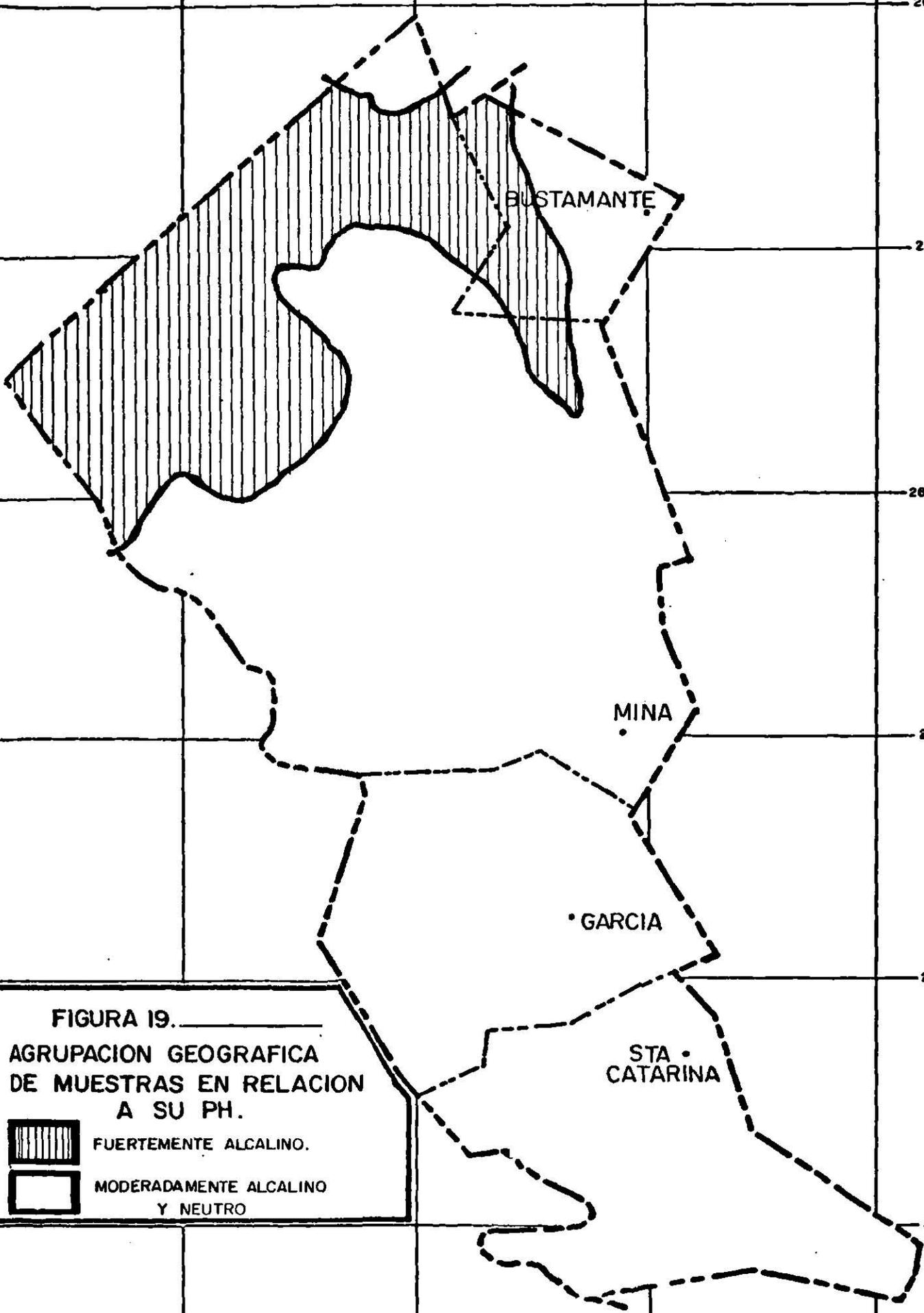
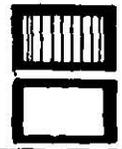


FIGURA 19.

AGRUPACION GEOGRAFICA DE MUESTRAS EN RELACION A SU PH.



FUERTEMENTE ALCALINO.

MODERADAMENTE ALCALINO Y NEUTRO

Según las pruebas de efervescencia con ácido -- clorhídrico diluido al 10% realizadas en campo, podemos -- concluir que los suelos del área en general son calcáreos.

Los suelos neutros, ligera y moderadamente alcalinos corresponden al 80% de la superficie de estudio. -- según la área de influencia de cada muestreo. Y los sue-- los fuertemente alcalinos con pH de 8 a 8.6 se localizan -- en un 20% del área y se ubican al Noroeste. La distribu-- ción geográfica se muestra en la Figura N° 19.

3).- Salinidad.

Debido al efecto del total de sales que se encuentran en los suelos en el rendimiento de los cultivos;-- el Laboratorio de Salinidad de Estados Unidos de Norteamérica en Riverside, California (4), estableció en 1953 la -- siguiente escala de conductividad eléctrica del estrato de saturación de los suelos.

| CONDUCTIVIDAD ELECTRICA milimhos POR cm. A 25°C | EFFECTO SOBRE EL RENDIMIEN TO DE LAS PLANTAS |
|--|---|
| 0 - 2 | Efectos despreciables de -- la salinidad. |
| 2 - 4 | Cultivos muy sensibles pue den ser restringidos. |

.....

(CONTINUACION).....

| CONDUCTIVIDAD ELECTRICA milimhos POR cm. A 25°C | EFECTO SOBRE EL RENDIMIEN TO DE LAS PLANTAS |
|--|--|
| 4 - 8 | Los rendimientos de muchos cultivos son restringidos. |
| 8 - 16 | Solo cultivos tolerantes - rinden satisfactoriamente. |
| más de 16 | Muy pocos cultivos toleran tes rinden satisfactoria-- mente. |

De acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio expresados en la Figura N° 20, los porcentajes por estrato que corresponden a los diferentes rangos de sa linidad fueron los siguientes:

PORCENTAJES POR ESTRATO

| RANGOS DE SALINIDAD | 0-30 | 30-60 | 60-90 |
|---------------------|------|-------|-------|
| 0 - 2 | 72% | 46% | 46% |
| 2 - 4 | 23% | 36% | 28% |
| 4 - 8 | 2.5% | 12% | 23% |
| 8 -16 | 2.5% | 6% | 3% |
| mayor de 16 | - | - | - |

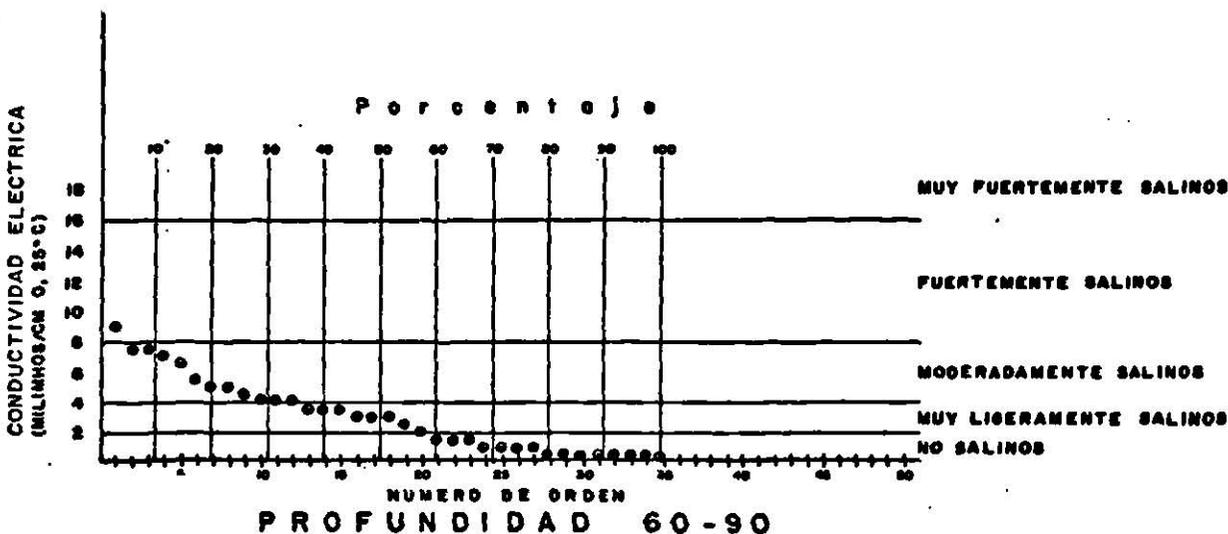
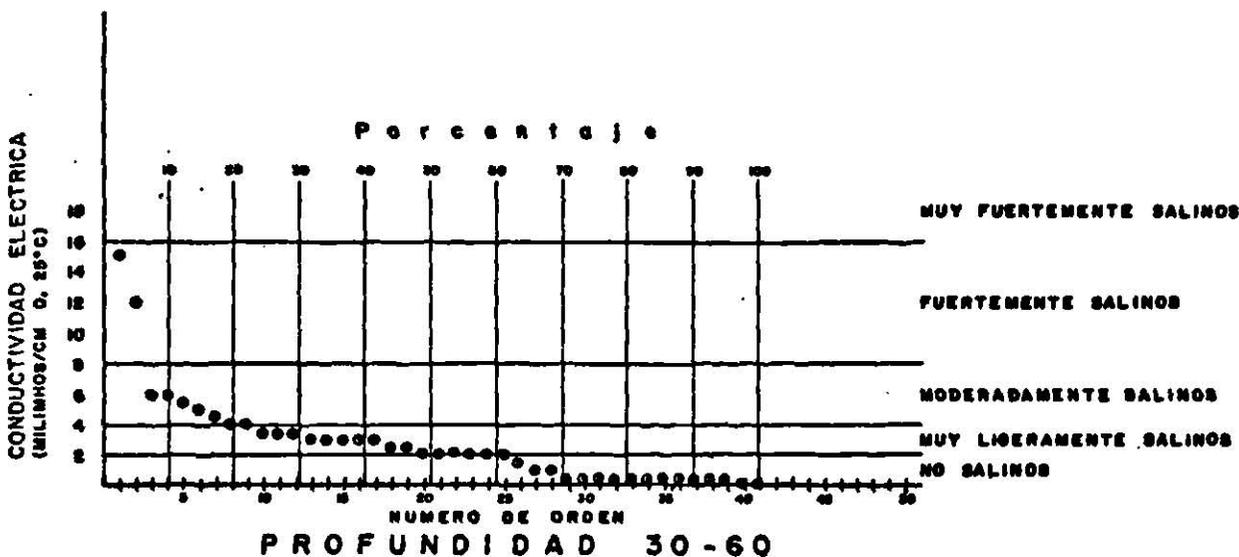
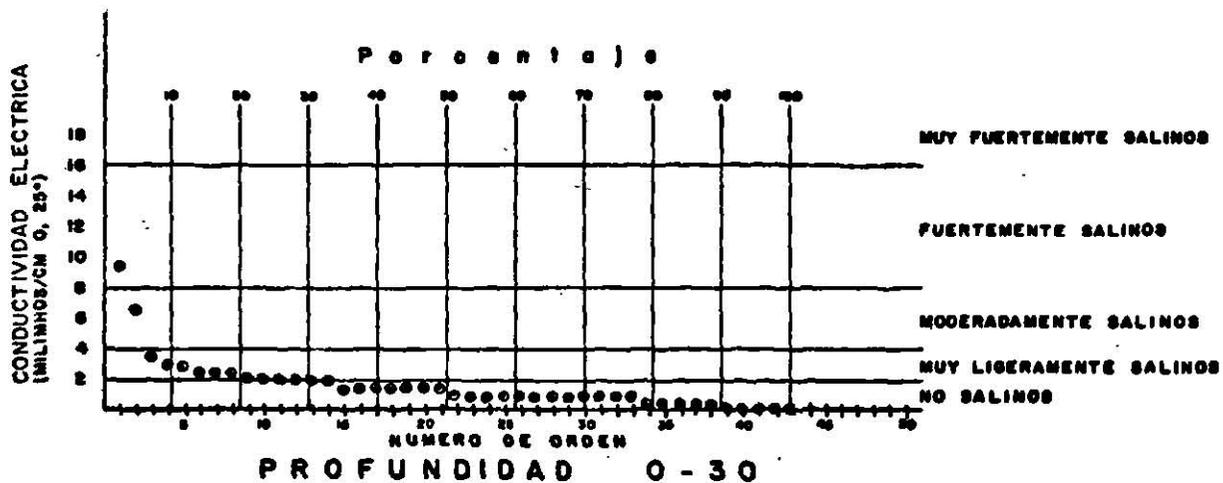


Fig.-20 RELACION DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (CE) VS. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

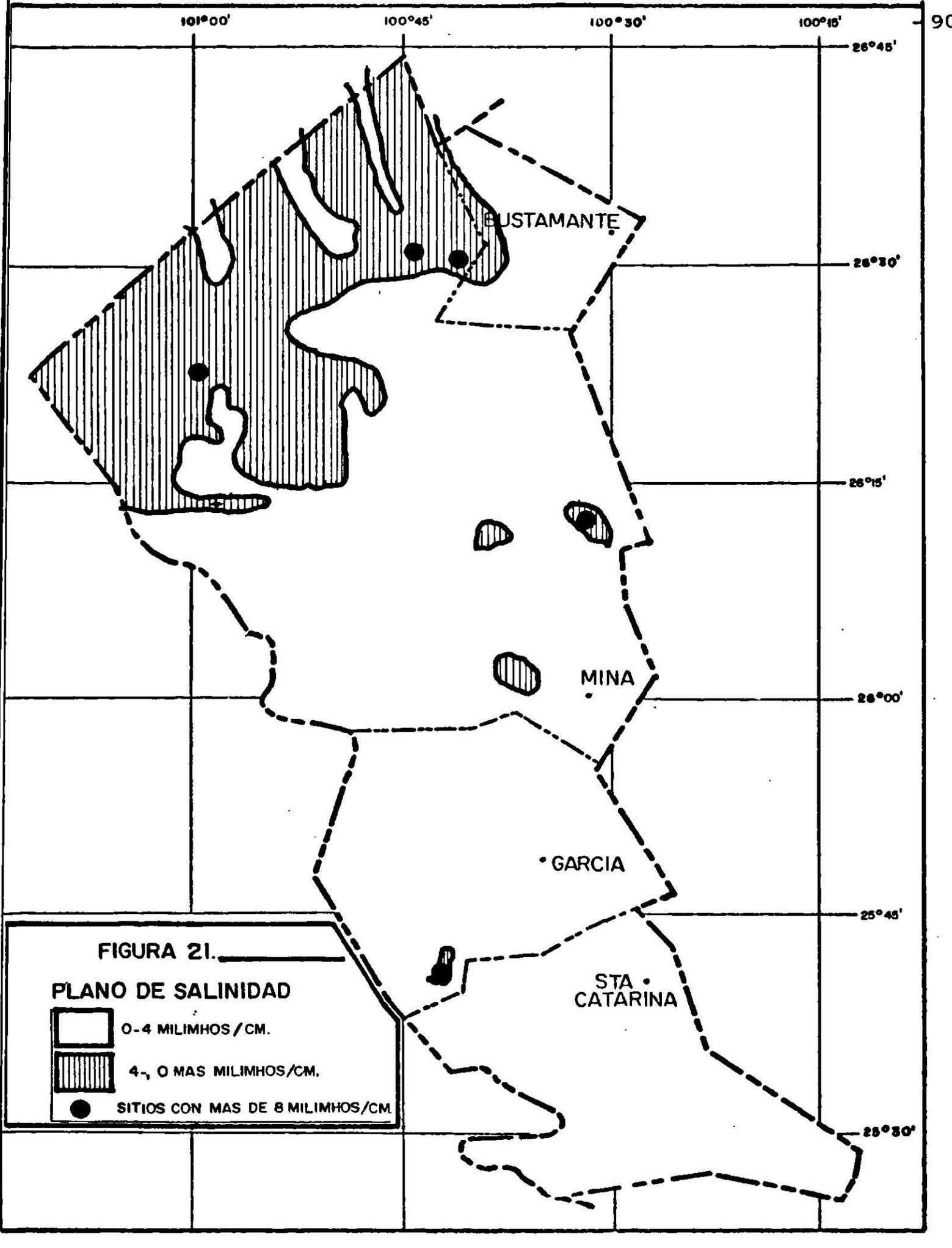
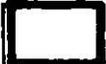


FIGURA 21.

PLANO DE SALINIDAD

-  0-4 MILIMHOS/CM.
-  4-, O MAS MILIMHOS/CM.
-  SITIOS CON MAS DE 8 MILIMHOS/CM.

De acuerdo a lo anterior el 95% de las mues --
tras del estrato 0-30; el 82% del estrato 30-60 y 74% del
estrato 60-90; tienen una conductividad eléctrica menor -
a 4 milimhos, es decir que no hay restricciones en los ren
dimientos de muchos cultivos.

Observando los datos de textura y salinidad, -
nos encontramos con una correlación entre mayor salinidad-
y texturas francas, menor salinidad y texturas arcillosas.
Esto es posible observarlo facilmente comparando las figu-
ras 17 y 21. En ésta última donde se ha representado el--
área de influencia de los muestreos y sus resultados. Los
suelos salinos se presentan en la Zona Noroeste del área -
de estudio y su origen se debe a tres razones:

- 1).- Son lugares en depresión donde se acumulan los-
escurrimientos y sales, es decir existe una - -
cuenca endorréica.
- 2).- La escasa precipitación en la zona (185 mm) que
origina la escasa lixiviación de las sales a es
tratos inferiores.
- 3).- La presencia de altos grados de evaporación.
- 4.).- Materia Orgánica y Nitrógeno.

La escala de interpretación agronómica adopta-

da fué de Ortiz V. (13) y es la siguiente:

| <u>% DE MATERIA ORGANICA</u> | <u>INTERPRETACION</u> |
|------------------------------|-----------------------|
| 0 - 1 | Muy pobre |
| 1 - 2 | Pobre |
| 2 - 3 | Medio |
| 3 - 5 | Rico |
| más de- 5 | Muy rico |

Según la escala anterior, graficando los resultados obtenidos en la Figura N° 22, se pueden establecer los porcentajes por estrato obtenidos en el estudio:

PORCENTAJES

| MATERIA ORGANICA (%) | 0-30 | 30-60 | 60-90 |
|----------------------|------|-------|-------|
| 0 - 1 | 44 | 54 | 66 |
| 1 - 2 | 49 | 41 | 12 |
| 2 - 3 | 5 | 5 | - |
| 3 - 5 | 2 | - | - |

Referirnos al 1% de Materia Orgánica en los suelos de la región es importante, pues es el límite entre los suelos Yermosol con contenidos menores y otras unida--

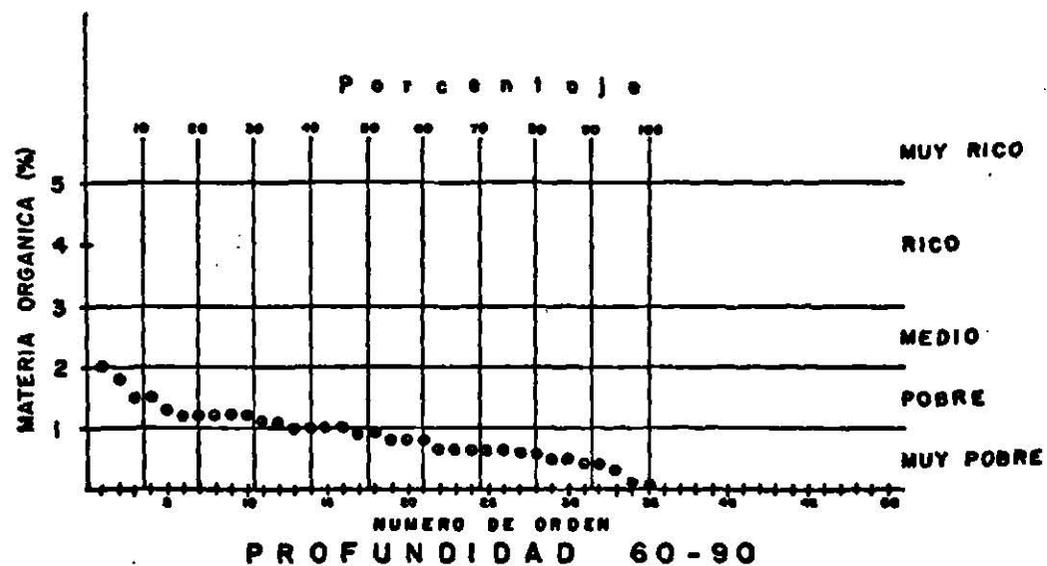
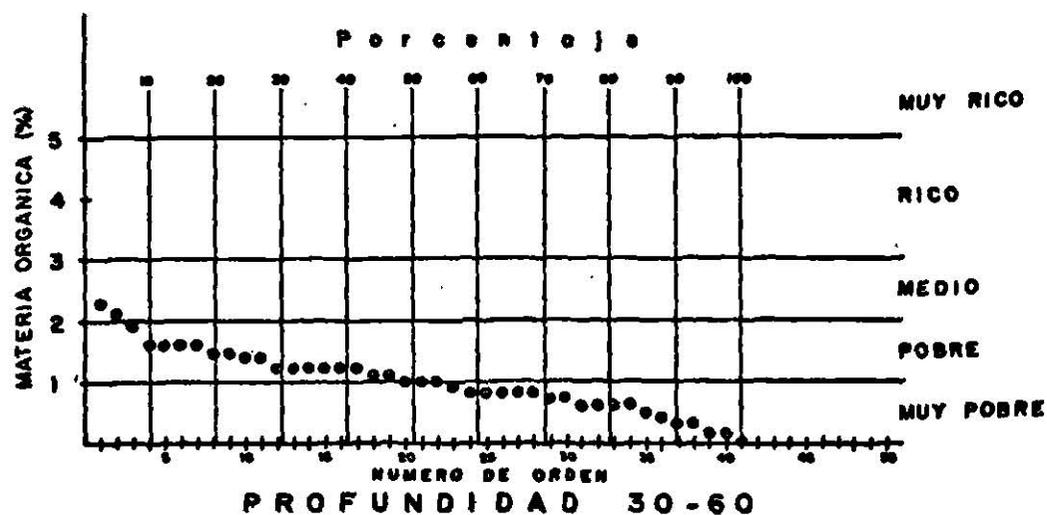
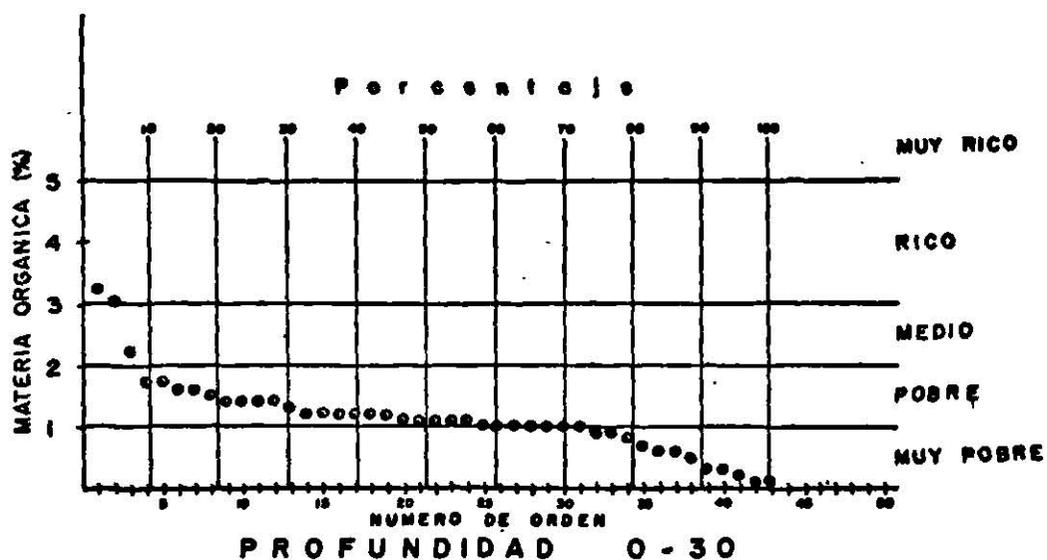


Fig.-22 RELACION DE MATERIA ORGANICA (%) US. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

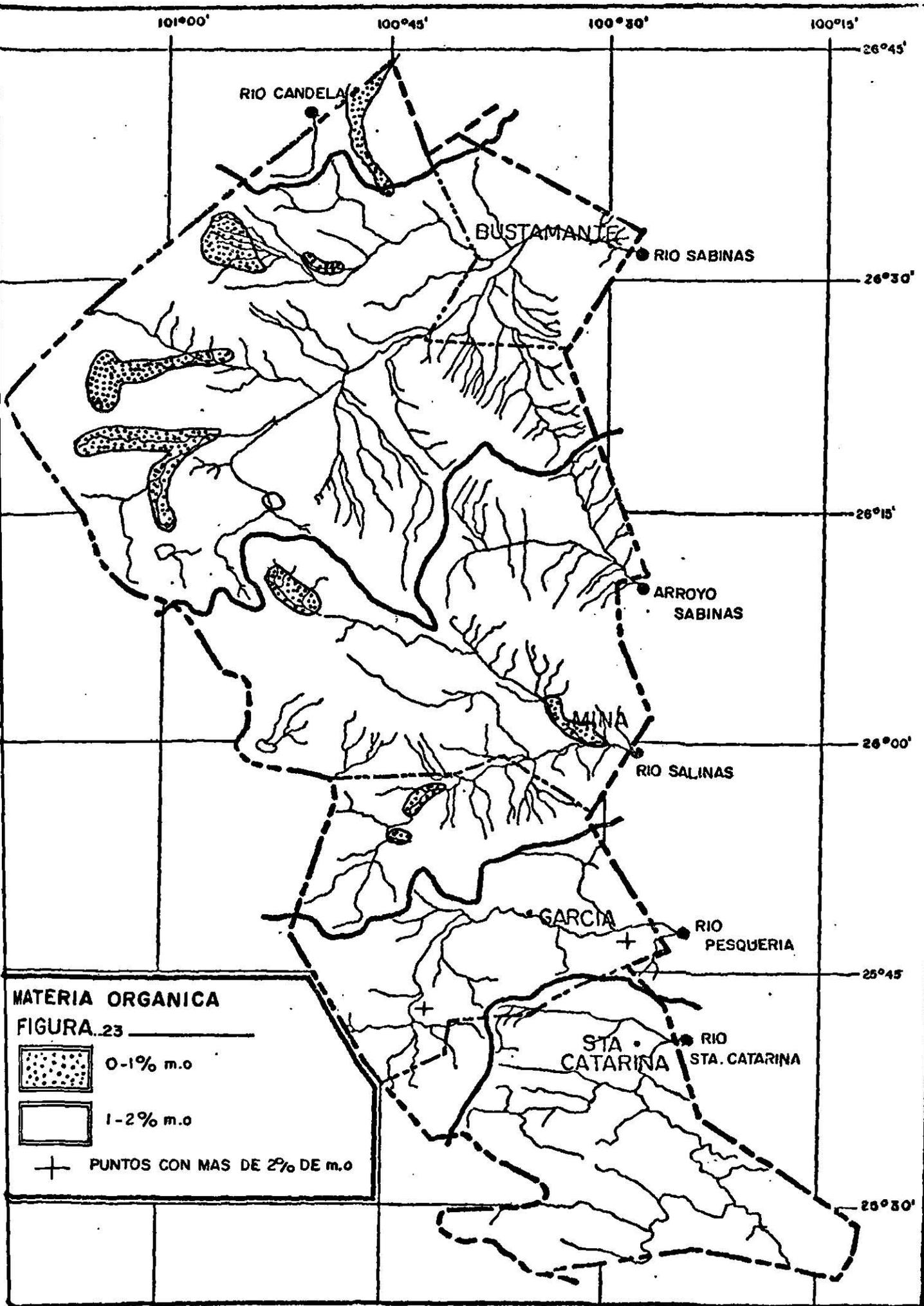
des con porcentos mayores al 1%.

Según los resultados obtenidos, el 44% de las del estrato 0-30 corresponde a Yermosoles, que representan un 15% del área de estudio, Figura N°23; el 49% de las -- muestras de más de 1% de Materia Orgánica del estrato 0-30, donde hay diversas unidades de suelo representa el 85% del área bajo análisis y solo en tres lugares (muestras) se -- encontraron suelos con más de 2% de Materia Orgánica que -- corresponden a los sitios Nos. 7, 44 y 46.

La Zona Noreste del área, Figura N°23, en general tiene una concentración mayor al 1% de Materia Orgánica, exceptuando las áreas que se encuentran bajo erosión.

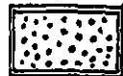
La vegetación es escasa y de bajo porte. La -- explicación de ese relativo elevado aumento del porcentaje de la Materia Orgánica se explica, debido a la escasa actividad degradadora de microorganismos, ocasionada por condiciones térmicas y las escasas precipitaciones.

La Figura N° 24, representa el contenido de Nitrógeno total en porcentaje. La gráfica es similar a la de Materia Orgánica, pues se calculó el Nitrógeno con la relación Materia Orgánica/Nitrógeno = 20 .



MATERIA ORGANICA

FIGURA. 23



0-1% m.o



1-2% m.o



PUNTOS CON MAS DE 2% DE m.o

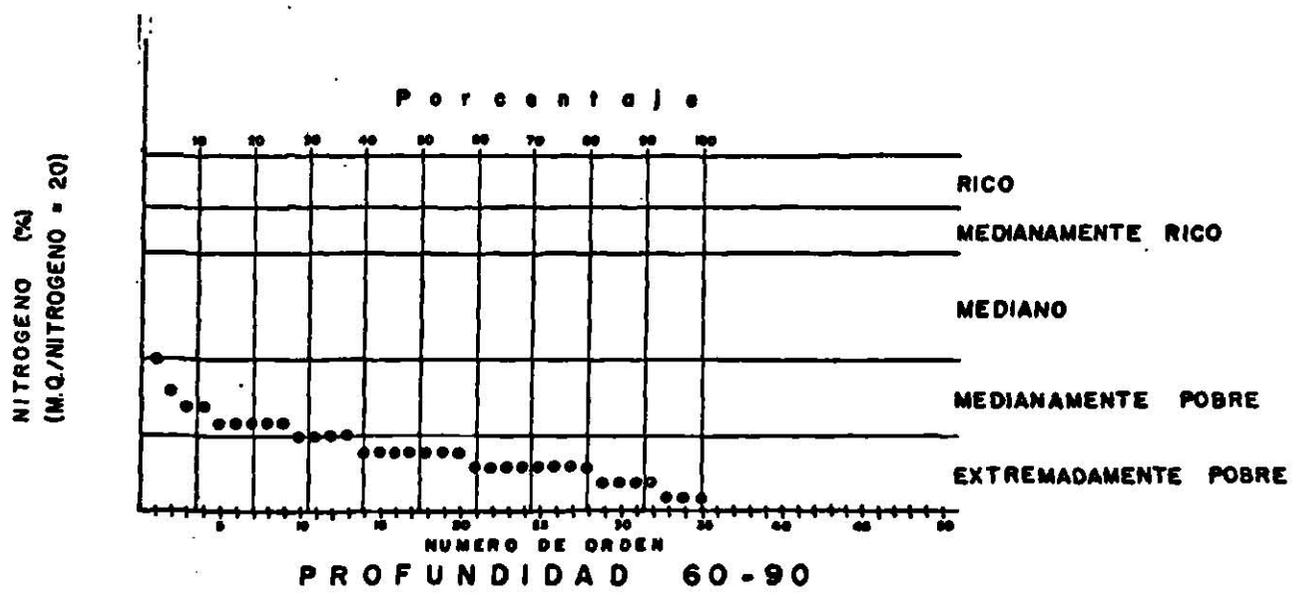
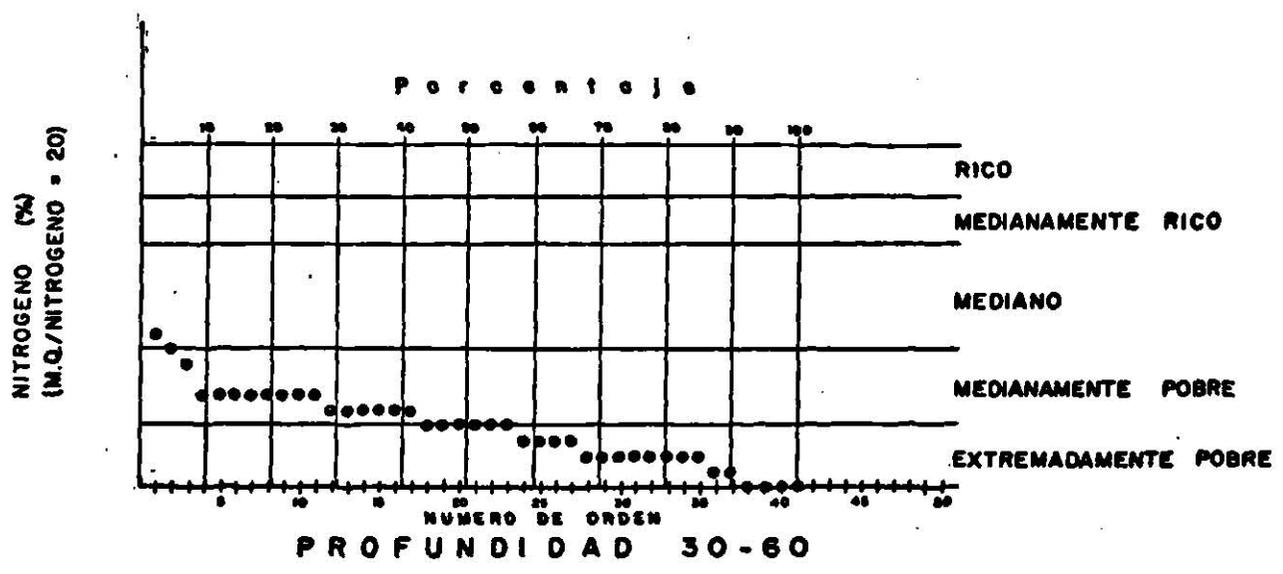
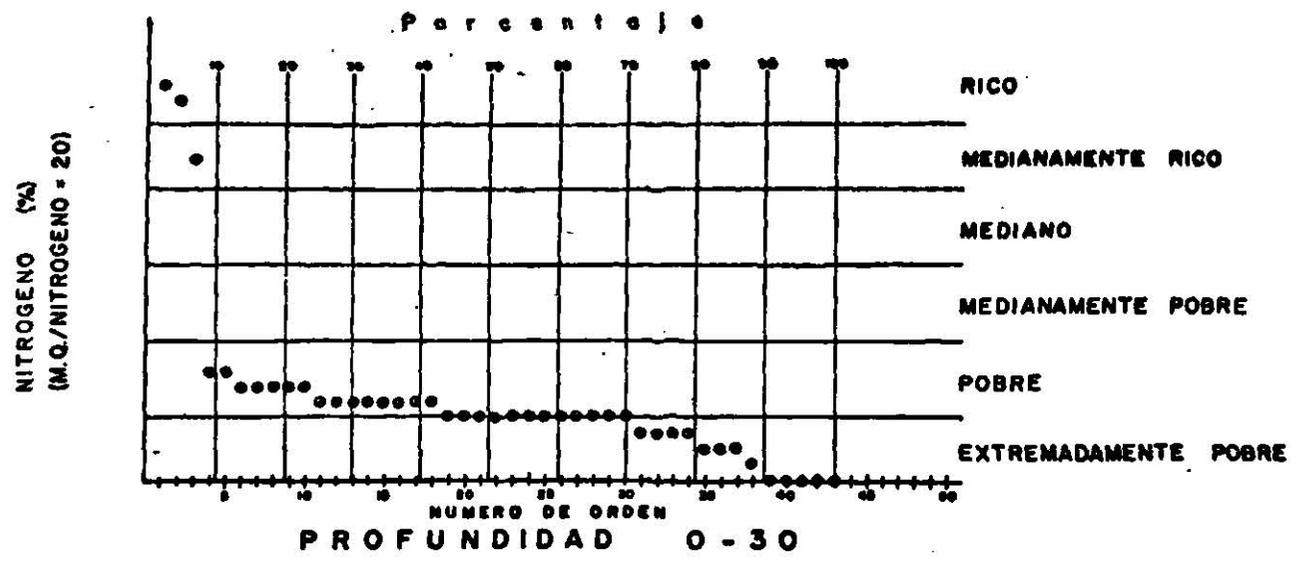


Fig-24 RELACION DE CONTENIDO DE NITROGENO TOTAL VS. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

5.).- Fósforo.

Cuando se utiliza el Método Olsen, la clasificación de contenido de Fósforo de los suelos agricolamente se clasifica de la manera siguiente (1).

| FOSFORO P.P.M. | CLASIFICACION AGRONOMICA |
|----------------|--------------------------|
| 0 - 5 | Bajo |
| 5.1- 10 | Medio |
| 10.1- 15 | Alto |
| más de-15 | Muy alto |

De acuerdo con los resultados de los análisis de laboratorio (Figura N° 25), la gran mayoría de los suelos en el área de estudio se pueden clasificar agrónomicamente como bajos en contenido de Fósforo y solo en dos - - muestras (0-30) se obtuvieron valores superiores a 5 p.p.m.; estas muestras representan el pie de monte oriental de la Sierra Bustamante. Sin embargo es de notar que en el cañon ubicado al Norte del Rancho Guayacán, se presentan valores de 2.5 y hasta 3, lográndose diferenciar ésta área-- del resto, donde el contenido es entre los valores 0.0 a - 2 p.p.m..

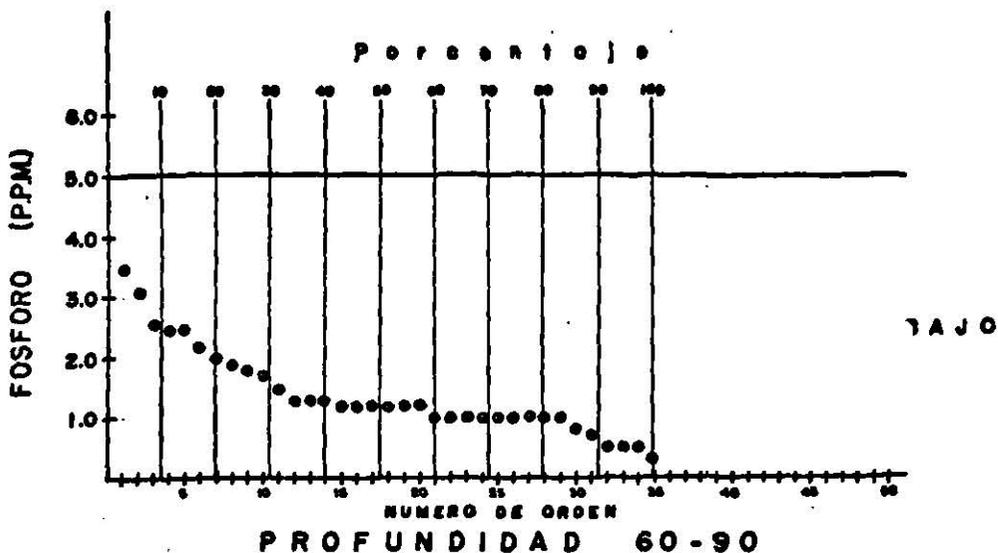
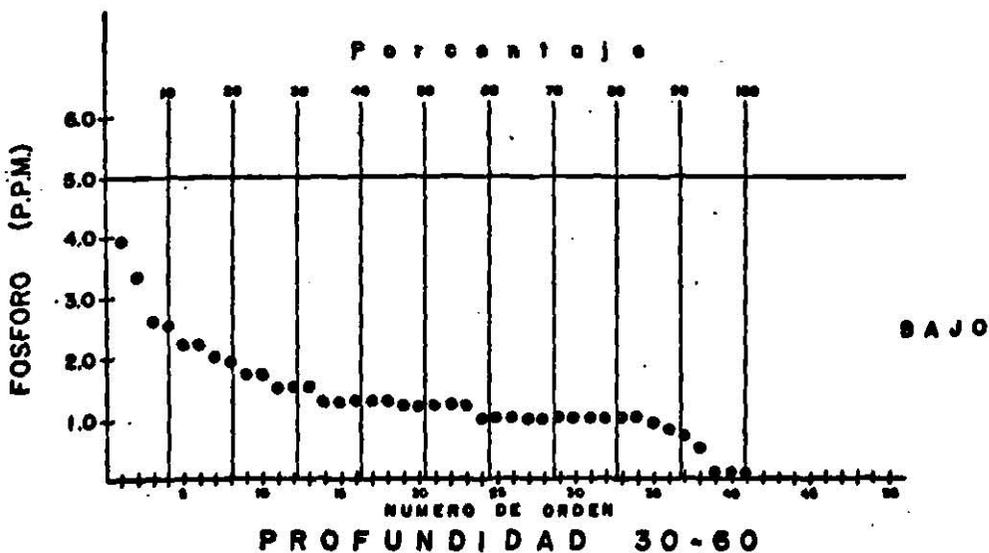
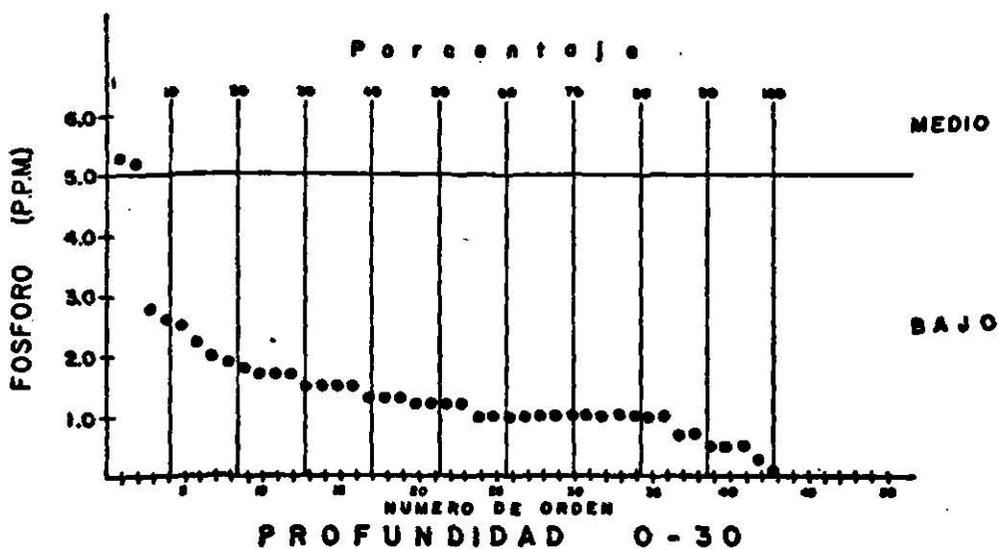


Fig.-28 RELACION DE FOSFORO (P.P.M.) US. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

6.).- Potasio.

Cuando se utiliza el Método de Peech y English, la clasificación del contenido de Potasio de los suelos --- agrícolas se puede hacer de acuerdo a los siguientes rangos (12).

| POTASIO (Kg./Ha. | CLASIFICACION AGRICOLA |
|------------------|------------------------|
| 0 - 70 | Extremadamente pobre |
| 71 - 140 | Muy pobre |
| 141 - 210 | Medianamente pobre |
| 211 - 280 | Mediano |
| 281 - 350 | Medianamente rico |
| 351 - 420 | Muy rico |
| Más de - 420 | Extremadamente rico |

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio, graficados en la Figura N° 26, se establecieron los siguientes porcentajes por estrato para los suelos del área de estudio:

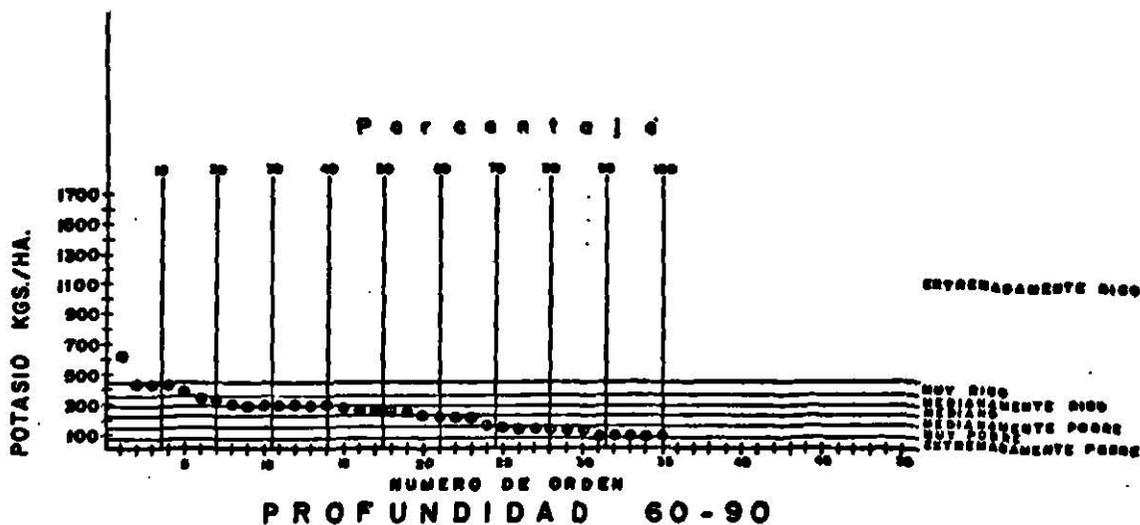
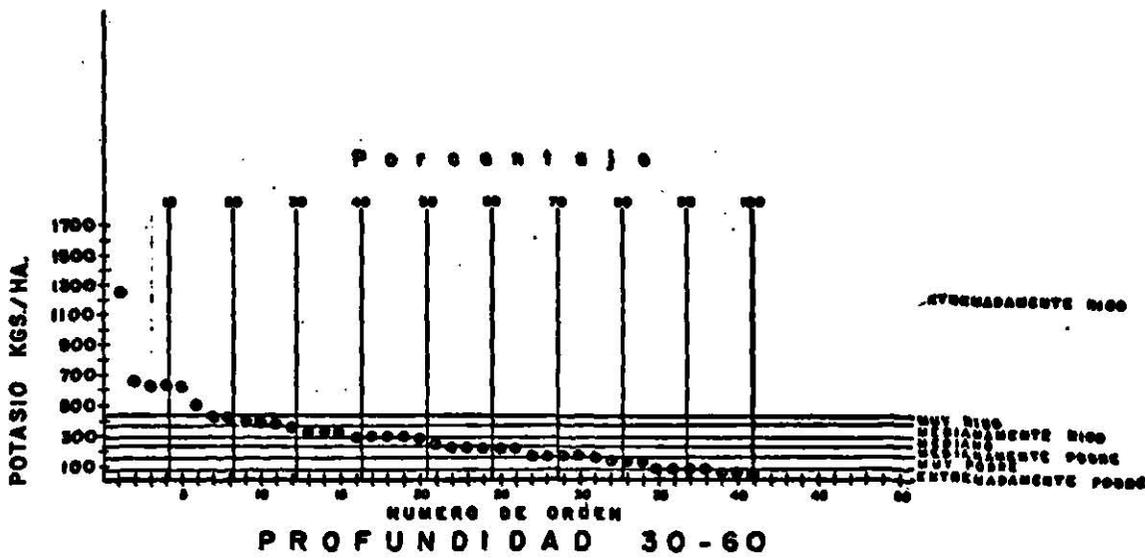
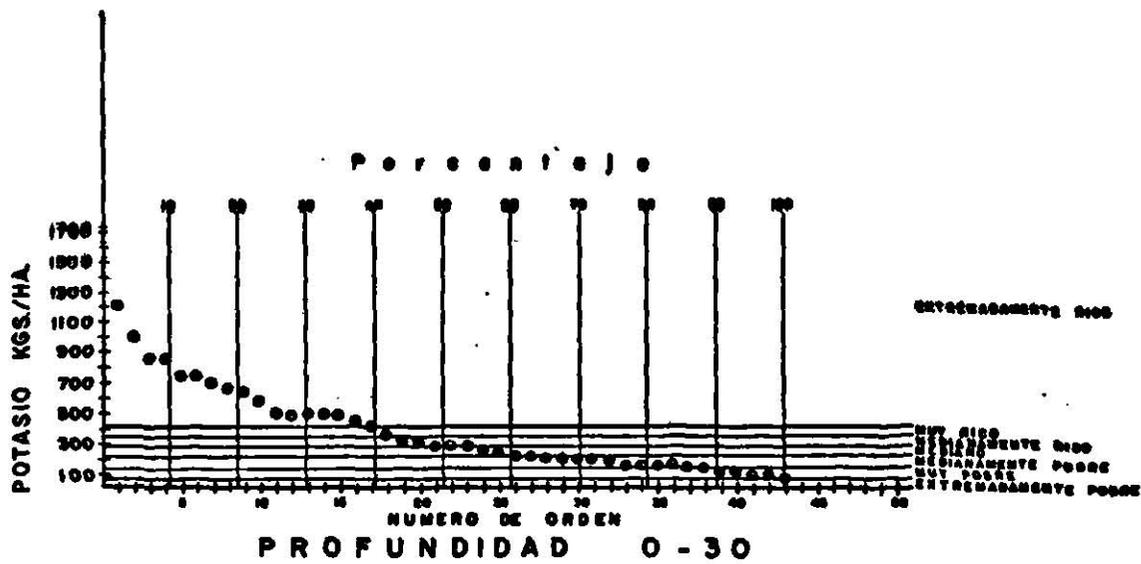


Fig.-26 RELACION DE POTASIO (KGS./HA.) VS. NUMERO DE ORDEN PARA LOS ESTRATOS 0-30, 30-60 y 60-90

| POTASIO (KG./HA.) | PORCENTAJE POR ESTRATO | | |
|--------------------|------------------------|---------|---------|
| | 0 - 30 | 30 - 60 | 60 - 90 |
| 0 - 70 | 0% | 7% | 0% |
| 71 - 140 | 12% | 17% | 31% |
| 141 - 210 | 21% | 27% | 17% |
| 211 - 280 | 9% | 2% | 10% |
| 281 - 350 | 12% | 19% | 28% |
| 351 - 420 | 2% | 14% | 11% |
| Más de - 420 | 44% | 14% | 3% |

De acuerdo a éstos resultados, se puede considerar que el 12% de los suelos del área; del estrato superior 0-30, tienen un contenido de Potasio muy pobre y extremadamente pobre; el 42% igual ó superior al medio y el 46% restante muy rico ó extremadamente rico.

UNIDADES DE SUELOS

Proposición de unidades de los suelos en el área de estudio. Esta proposición se basa de acuerdo a los resultados de laboratorio, principalmente el estrato 0-30 y al recorrido de campo y se representa en la Figura N° 26.

101°

100°45'

100°30'

100°15'

- 102 -

26°45'

26°30'

26°15'

26°

25°45'

25°30'

BUSTAMANTE

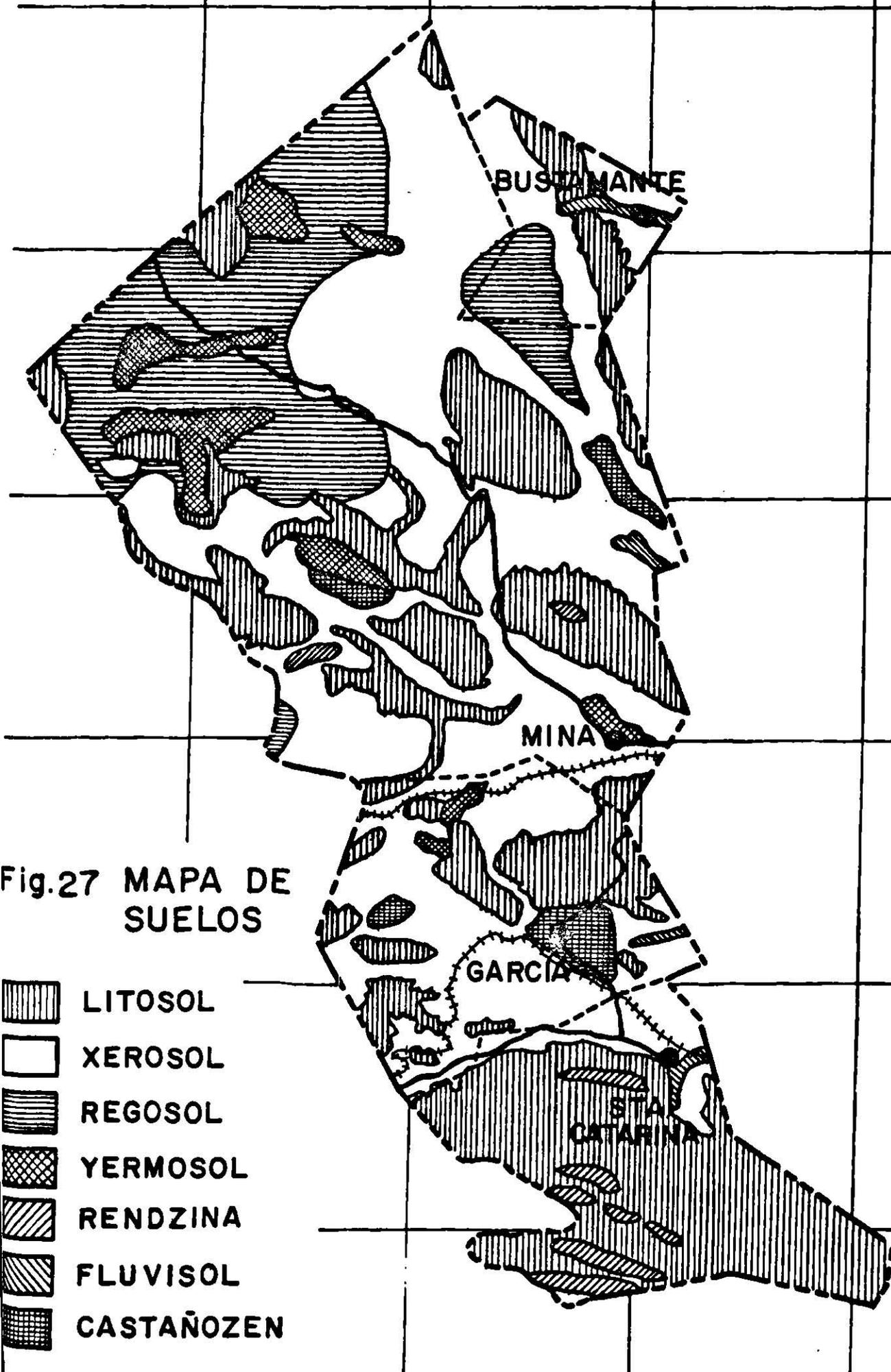
MINA

GARCÍA

CATARINA

Fig.27 MAPA DE SUELOS

-  LITOSOL
-  XEROSOL
-  REGOSOL
-  YERMOSOL
-  RENDZINA
-  FLUVISOL
-  CASTAÑOZEN



Las principales unidades de suelos que se ubican en la región son:

Litosol : Abarcando un 32% de la zona. Esta unidad tiene como característica principal que la profundidad no es mayor de 10 cms.; casi la totalidad del Municipio de Santa Catarina, queda -- comprendida en ésta unidad, así como todas las elevaciones importantes.

Xerosol : Ocupa el 32% del área de estudio. Esta unidad edafológica se presenta en zonas áridas y semi áridas, con un régimen de aridez de 7 meses al año, suelos de origen aluvial, color claro.

Regosol : Abarca el 22% del área. Son suelos caracterizados por ausencia de horizonte A de cliag- - nóstico, textura gruesa, nula estructuración ó poco desarrollo estructural; se ubica en la parte Noroeste del área de estudio.

Yermosol : Suelo con contenido de Materia Orgánica menor del 1%, semejante al tipo Xerosol, presenta --

concreciones de sales en todo el horizonte; ésta comunidad ocupa el 7% del área de estudio.

El Castañozem: Suelos de color claro a café, contenido medio de Materia Orgánica, buena fertilidad natural; comunmente en el horizonte se presenta una capa calcárea, se presenta en zonas de transición de climas húmedos a semiáridos, ocupa el 4% del área de estudio; estos suelos se ocupan en actividades agrícolas de García, Mina y Bustamante, en orden de importancia.

Las Rendzinas: Ocupa el 2% del área de estudio, suelos de color obscuro, con grietas de profundidad de 1 cms. en la mayor parte del año, subyace sobre material calcáreo aumentado o disgregado, se ubica en las partes altas en presencia de bosque de coníferas.

Finalmente el tipo de suelo que ocupa el 1% del área es el Fluvisol; son ricos en Materia Orgánica y los encontramos en orillas de ríos y arroyos.

C O N C L U S I O N E S

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo este estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- 1).- Los suelos de tipo franco representan el 51.1%, 36% y 25.7% de los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 respectivamente. El área de cobertura estimada de este tipo de suelos corresponde aproximadamente al 20% del área total de estudio y se presentan sobre la parte Noreste de la zona. El resto de los suelos son de textura arcillosa y cubren el 80% del área de estudio.
- 2).- El 77%, 68% y 74% de las muestras obtenidas para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 respectivamente, quedan comprendidas del rango de suelos neutros y ligeramente alcalinos ó sea con pH que varía entre 7.4 a 8.0. Estas muestras representan el 80% de los suelos del área de estudio. El 20% restante corresponden a suelos alcalinos con pH que varía entre 8.0 a 8.6.

- 3).- El 95%, 82% y 74% de las muestras obtenidas para los estratos 0-30, 30-60 y 60-90 respectivamente, presentaron una conductividad eléctrica menor de 4 mmhos/ - cms. a 25°C, por lo que su utilización agrícola solo causaría problemas a cultivos muy sensibles.
- 4).- El 93% de las muestras obtenidas del estrato superior 0-30 presentaron un contenido de Materia Orgánica menor al 2% de acuerdo a la relación que existe entre Materia Orgánica y Nitrógeno, se puede considerar que prácticamente la totalidad de los suelos son deficientes en Nitrógeno.
- 5).- La mayor parte de los suelos del área de estudio son de bajo contenido en Fósforo, pues solo dos muestras del Municipio de Bustamante presentaron valores mayores a 5 p.p.m..
- 6).- El 33% de las muestras de suelo del estrato superior 0-30 del área de estudio presentaron un contenido pobre en Potasio y el 67% restante un contenido igual o superior a 211 Kg./Ha., ó sea, superior al medio.
- 7).- De acuerdo a los resultados obtenidos y las observaciones de campo se proponen los siguientes grupos de suelo (Figura N° 27).

| GRUPO DE SUELO | COBERTURA ESTIMADA (%) |
|----------------|--------------------------|
| Litosol | 32 % |
| Xerosol | 32 % |
| Regosol | 22 % |
| Yermosol | 7 % |
| Castañozem | 4 % |
| Rendzina | 2 % |
| Fluvisol | 1 % |



BIBLIOTECA
GRADUADOS

R E S U M E N

El Estado de Nuevo León puede considerarse como una zona árida y semiárida. Sin embargo, los Municipios de Bustamante, Mina, García y Santa Catarina, forman una área caracterizada por ser la región de mayor aridez.

El trabajo tiene como objetivo primordial, hacer un reconocimiento edafológico del área de estudio.

El área se ubica al Noroeste del Estado, dentro de la gran provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental; las formaciones geológicas corresponden a los períodos Jurásico Superior y Cretácico Inferior de la Era Mesozoica; los depósitos corresponden a los Períodos Pleistoceno y Reciente de la Era Cenozoica.

La vegetación predominante está compuesta de matorrales. Sin embargo también se presentan bosques de coníferas y en menor proporción pastizales halófitos.

De acuerdo con García E., el clima predominante del área de estudio es desértico con una temperatura media anual de 20°C y una precipitación media anual de - - - 185 mm..

Por medio de la fotointerpretación estereoscópica se marcaron puntos de interés edáfico, representativos de áreas delimitadas. Se obtuvieron tres muestras -- tipo integral a profundidades de 0-30, 30-60 y 60-90 cms. para su análisis en laboratorio.

Se determinó: Color, la Reacción del suelo, Textura, Materia Orgánica, Nitrógeno total, Fósforo aprovechable, Potasio aprovechable y Sales solubles.

Los análisis de laboratorio reportaron que -- los suelos del área de estudio en un 50% son de textura Franca y el resto de Arcillosa; el 80% del área tiene -- suelos neutros, ligeramente alcalino y moderadamente alcalinos y el resto fuertemente salinos; el 80% de los suelos del área tienen una conductividad eléctrica menor a 4 milimhos considerándose aptos para la agricultura. Aproximadamente el 85% del área de estudio tiene un porcentaje menor a 1% de Materia Orgánica y el 15% restante un porcentaje mayor a 1%. La totalidad de suelos resultaron pobres en Nitrógeno, la casi totalidad de suelos resultaron pobres en Fósforo. Solo el 40% del área tiene suelos ricos en contenido de Potasio.

Los principales grupos de suelos encontrados--
fueron el Litosol, el Xerosol y Regosol y en menor grado--
Yermosol, Castañozem, Rendzina y Fluvisol.

B I B L I O G R A F I A

- (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) RAVIOTO G. EDUARDO. - Hidrología del Río San Juan. -- Méx.. S.R.H. 1957.
- (3) CUANALO, H. - Manual para la descripción de perfiles de suelo en el campo. Chapingo, E.N.A., 1975.
- (4) 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. -- trad. por Nicolás Sánchez Duron. México, LIMUSA, 1974. 172 p.
- (5) ESTUDIOS AGROPECUARIOS. - Cuantificación de áreas de uso actual del Estado de Nuevo León. inedito.
- (6) GARCIA, E. - Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 2 ed.. - México, U.N.A.M. 1973.
- (7) GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEON Y SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. Cifras de Nuevo León, 1978.

- (8) MEXICO. DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. - Cartas topográficas.
- (9) MEXICO. DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL. - Fotografías aéreas.
- (10) 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).
- (11) MEXICO. SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS. - Estudio geohidrológico del Estado de Nuevo León, 1972. V. 4 y 5.
- (12) MULLERRIED, F. - Geología del Estado de Nuevo León. - Monterrey. U.N.L. 1944, V. 1, Tomo 1 y 2. -- (Anales del Instituto de Investigaciones - - Científicas de la U.N.L.).
- (13) ORTIZ, V.B. - Edafología. 2 ed. Chapingo, E.N.A., 1975.
- (14) STORIE, R.E. - Manual de evaluación de suelos. Trad. - por Alonso Blackaller Valdez. México, UTHEA, - 1970.
- (15) VILLARREAL, J.G. - Estudio de los suelos y generalidades de aprovechamiento agropecuario de la Zona Sur del Estado de Nuevo León. Monterrey, - S.A.R.H., 1977. 154 p.

