

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO AGROLOGICO DETALLADO  
DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA  
F. A. U. A. N. L., MARIN, N. L.

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

JOSE LUIS GARZA RUIZ  
JOSE MARIA ARAUJO HERNANDEZ

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1984

040.631  
FA 4  
1984  
C.5

T

S593

G3

C.1

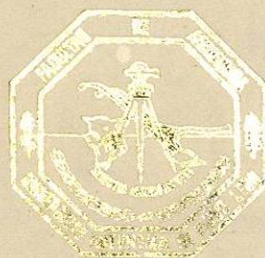


1080060745

Este libro debe ser devuelto, a más tardar, en la  
última fecha sellada, su retención más allá de la  
fecha de vencimiento, lo hace acreedor a las  
multas que fija el reglamento.

~~25 AGO. 1994~~

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO AGROLOGICO DETALLADO  
DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA  
F. A. U. A. N. L., MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

JOSE LUIS GARZA RUIZ

JOSE MARIA ARAUJO HERNANDEZ

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1964

5965

A handwritten signature or set of initials in blue ink, written over the number 5965. The signature is cursive and appears to be 'J. Garza'.

T  
S 593  
G3

040.631  
FA4  
1984  
C.5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

Atesis



BU Raúl Rangel Filiz  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

Yo, JOSE MARIA ARAUJO HERNANDEZ, dedico el presente trabajo:

A DIOS:

Que me ilumina en cada paso de mi vida, permitiéndome lograr uno de mis caros objetivos:  
La culminación de mi carrera.

A MIS PADRES:

SR. JOSE MARIA ARUJO A.  
SRA. MICAELA HERNANDEZ DE A.

Como un pequeño homenaje por el respaldo absoluto e incondicional que me han ofrecido durante toda mi vida, indicándome el sendero correcto a seguir. Por todos sus sacrificios.  
CON CARÍÑO Y VENERACION.

A MIS HERMANOS:

JOSE DAVID.  
MIGUEL.  
MAURO.  
SARA ELIZABETH.  
ABRAHAM ANDRES.

A MI NOVIA:

K A T Y

Por su amor, comprensión y paciencia, que han sido mi inspiración a lo largo de mi carrera.

CON TODO MI AMOR Y ADMIRACION.

A MIS ABUELITAS:

SRA. MARGARITA HERNANDEZ.  
SRA. ISABEL ARAUJO.

A TODOS MIS FAMILIARES.

**A MIS PADRES:**

SR. JOSE GARZA CANTU.  
SRA. JULIETA RUIZ DE GARZA.

En agradecimiento al apoyo y sacrificio depositados en mí. Por haberme enseñado el sentido de responsabilidad y honestidad en el trabajo.

A ellos, a quienes debo lo que ahora soy.

**A MIS HERMANOS:**

ANGEL BALDEMAR.  
GUADALUPE NARCEDALIA.  
MIRNA LETICIA.  
MARICELA.  
ARMANDO.  
IRMA.  
GUSTAVO.  
BERTHA ALICIA

Que han sabido mantener la unión familiar, y con ello han contribuido a infundirme confianza, para alcanzar satisfactoriamente la meta propuesta.

**A MI NOVIA:**

SRITA: Q.B.P. MA. DOLORES MARQUEZ.

Como muestra de amor y profundo respeto.

**A TODOS MIS FAMILIARES:**

Con el cariño y estimación de siempre.

JOSE LUIS GARZA RUIZ.

**A NUESTRO ASESOR:**

DR. JUAN FRANCISCO PISSANI Z.

Por su ejemplo, acertada dirección y revisión de la presente investigación. Así como por su constante-orientación.

**A NUESTROS COMPAÑEROS:**

ARMANDO GARZA ARIZPE.  
ENRIQUE ARREDONDO CAVAZOS.  
GABRIEL G. FLORES SEPULVEDA.

Por su participación directa en la realización del trabajo de campo.

**A TODOS NUESTROS MAESTROS:**

En especial a los del Departamento de Ingeniería y a todas las personas (amigos y compañeros) que de alguna manera intervinieron y colaboraron para llevar a efecto este trabajo.

**A NUESTRA ESCUELA:**

Como muestra de gratitud.



# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	15
CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	15
LOCALIZACION	15
GEOLOGIA	15
SUELOS	16
CLIMA	16
TEMPERATURA	17
VEGETACION	21
FAUNA	27
MATERIALES	27
METODOS	28
RECONOCIMIENTO DE CAMPO	28
LOCALIZACION DE POZOS AGROLOGICOS	28
ORIENTACION Y EXCAVACION DE POZOS AGROLOGICOS	28
DESCRIPCION DE PERFILES Y TOMA DE MUESTRAS	30
ANALISIS DE LABORATORIO	30
INFILTRACION	32
SALINIDAD	32
DETERMINACION DE LAS SERIES, TIPOS Y FASES DE LOS SUELOS	32
CLASIFICACION DE LOS SUELOS	32
RESULTADOS	33

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Climográfica de Gausson de la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L.	18
2	Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales de la FAUANL, Marín, N. L.	23
3	Precipitación y evaporación media mensual de la FAUANL, Marín, N. L.	26
4	Plano de configuración de la superficie de estudio y localización de pozos agrológicos.	29
5	Plano de series, tipos y fases.	34
6	Resultado del coeficiente de infiltración básico (ClB), de la serie Marín, Pozo Agrológico No. 4.	39
7	Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas, de la serie Marín, Pozo Agrológico No. 4.	40
8	Resultado del coeficiente de infiltración básico (ClB), de la serie Zuazua, Pozo Agrológico No. 5.	45
9	Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas, de la serie Zuazua, Pozo Agrológico No. 5.	46
10	Plano de clasificación de capacidad agrológica o uso potencial del suelo.	50

## INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Temperaturas medias mensuales reportadas en la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L. (1979-1983).	19
2	Temperatura máxima en el mes reportada en la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L. (1979-1983).	20
3	Temperatura mínima en el mes reportada en la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L. (1979-1983).	22
4	Precipitación total en el mes reportada en la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L. (1979-1983).	24
5	Evaporación total en el mes reportada en la estación meteorológica de la FAUANL, Marín, N. L.	25
6	Forma utilizada para la toma de datos en el campo para cada pozo agrológico.	31
7	Resultados del ClB, de la tensión de humedad a diferentes atmósferas y localización para cada pozo agrológico.	47
8	Forma utilizada para la clasificación de los suelos.	49

	PAGINA
DESCRIPCION DE LA SERIE MARIN	33
DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO	36
DESCRIPCION DE LA SERIE ZUAZUA	41
DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO	42
CLASIFICACION DE LOS SUELOS EN CUANTO A SU CAPACIDAD AGROLOGICA	48
SERIE MARIN	48
SERIE ZUAZUA	51
DISCUSION	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
RESUMEN	60
BIBLIOGRAFIA	66
APENDICE I	
RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LOS PERFILES DE SUELOS DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO	69
APENDICE II	
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE INFILTRACION	84
APENDICE III	
RESULTADOS DE LA TENSION DE HUMEDAD DE LOS PER FILES DE SUELOS	93
APENDICE IV	
CLASIFICACION DE LOS SUELOS EN CUANTO A SU CA- PACIDAD AGROLOGICA O USO POTENCIAL	104

TABLA		PAGINA
9	Clasificación agrológica de los suelos de la serie Marín.	53
10	Clasificación agrológica de los suelos de la serie Zuazua.	53
11	Resultados de la clasificación de los suelos en cuanto a su uso potencial	53

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA		PAGINA
1	Perfil de suelos, correspondiente a la serie Marín, pozo agrológico No. 4.	38
2	Perfil de suelos, correspondiente a la serie Zuazua, pozo agrológico No. 5.	44
3	Vegetación; serie Marín.	62
4	Vegetación; serie Zuazua.	62
5	Perfil representativo, serie Marín.	63
6	Perfil representativo, serie Zuazua.	64
7	Fase petrocálcica.	64
8	Fase pedregosa.	65

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

Uno de los problemas más importantes en el país, es el hecho de no conocer con precisión los recursos naturales, entre los que destaca el suelo y la vegetación como dos de mayor - - trascendencia, los cuales han traído como consecuencia el au--mento de algunos problemas socio-económicos derivados por la - falta de producción agrícola, ocasionando consigo un alto cos- to de la vida e intranquilidad entre la gente del campo.

El incremento de la producción agropecuaria en el estado de Nuevo León, es bastante limitado, debido a las características de aridez. Sin embargo, existen zonas que pueden ser pro- ductivas, ya sean bajo condiciones de temporal o de riego, pe- ro que deben ser seleccionadas de entre aquellas que ofrezcan mayores posibilidades de explotación.

En la selección de superficies para uso agrícola, es necesario realizar algún tipo de estudio agrológico, con el fin de conocer las características de los suelos, tanto físicas como químicas, con el objeto de determinar el uso más adecuado del suelo de tal manera que las inversiones realizadas sean econó- micamente costeables y, por otro lado, ecológicamente facti- - bles, ya que de no ser así, el disturbio causado en la natura- leza, podría traer como resultado que la superficie original - perdiera recursos naturales, que quizá probablemente sería im- posible restituirla.

El presente estudio se realizó en los terrenos del campo

experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicada en Marín, N. L., tiene como objetivo conocer en forma general las características físicas y químicas de los suelos, su extensión y localización, con la finalidad de observar cuál es su utilización más conveniente, ya sea para riego y/o temporal.

Teniendo en cuenta que es una Institución que dedica parte de sus recursos a la investigación agrícola, es imprescindible conocer la variabilidad y representatividad de los suelos, para que los experimentos que en ella se realicen sean concientes, confiables y sobre todo de utilidad práctica.

Los resultados de este estudio servirán de base para determinar las prácticas de manejo y conservación del suelo y el agua, más convenientes para preservar dichos recursos naturales con los que cuenta dicha Facultad.



## REVISION DE LITERATURA

Los estudios Agrológicos se refieren a la investigación - de las características de los suelos de una zona determinada, así como de los atributos positivos y negativos que pueden influir en la productividad de los mismos (9).

La S.A.R.H., ha hecho los estudios Agrológicos, bajo dos aspectos importantes, siendo el principal el que se refiere a las áreas de riego y en segundo lugar el de dar a conocer los suelos de la República Mexicana en sus unidades de grandes grupos y por eso, a parte de los levantamientos Agrológicos se - han hecho los estudios regionales (15).

Los tipos de estudio de suelos que se realizan en México se dividen en varias categorías de acuerdo con la precisión de seada, la forma de ejecución adoptada en el campo y según el - objetivo que se pretenda con la investigación. Las denominaciones adoptadas para estos estudios, han sido las siguientes:

Estudios Edafológicos Preliminares

Estudios Edafológicos Regionales

Estudios Edafológicos Detallados

Los Estudios Edafológicos Preliminares, cuyo objetivo - - principal es la delimitación en un croquis de las superficies de los suelos aptas para la Agricultura, se realizan por medio de Barrenaciones en el campo, apoyadas en algunos pozos de observación Edafológica

Los Estudios Edafológicos Regionales, cuyo objetivo principal es la formación de la carta general de suelos de una de-

terminada Región para planificar su explotación Agrícola, son de mayor precisión que los anteriores, siendo necesario para su realización, además de barrenaciones y los pozos Edafológicos, el apoyo en la fotointerpretación y los análisis de laboratorio.

Los Estudios Edafológicos Detallados, se realizan cuando los Estudios Preliminares han mostrado la necesidad de hacer Estudios más precisos en determinadas superficies susceptibles a la explotación Agrícola (11).

Este tipo de estudios requiere de la Fotointerpretación para delimitar los diferentes tipos de suelo que se presentan, así como también de un mayor número de pozos Edafológicos de inspección para el estudio de perfiles, barrenaciones para delimitar la superficie de influencia de cada tipo y serie de suelo y análisis de laboratorio para afinar los resultados obtenidos en el campo (11).

La Dirección de Agrología de la Jefatura de Irrigación y Control de Ríos de la S.A.R.H. (9) (10) menciona que los estudios Agrológicos llevados a cabo, se clasifican en 4 categorías.

Estudios de Reconocimiento

Estudios Semidetallados

Estudios Detallados

Estudios Especiales

Estudio de Reconocimiento.- Tienen como finalidad obtener una separación de clase de suelos; el conocimiento de las - -

características generales, la extensión, localización y la distribución de aquellos suelos que pueden aprovecharse para una agricultura de riego. Los límites entre clases de suelos no necesariamente son tratados sobre el terreno, y su representación sobre un mapa, es únicamente aproximado.

La utilidad que reporta un estudio de ésta naturaleza, es tá en que los resultados obtenidos son un inventario de los -- suelos del área de estudio y el cual se utiliza como una guía para la selección de áreas que deberán estudiarse con mayor de talle para éste tipo de agricultura.

Estudio Semidetallado.- Se realizan en áreas previamente reconocidas como interesantes para un proyecto de riego y de -- las cuales se quiere obtener una información más precisa y de-- tallada con el objeto de ver como se justificaría la realiza-- ción de un proyecto en función de la extensión y calidad de -- los suelos. Este tipo de estudios, servirán para precisar si los suelos por su localización, extensión y calidad justifican la realización de las obras; además permitirán calcular las ne-- cesidades globales de agua, de acuerdo con los cultivos que -- pretenden hacer.

Estudio Detallado.- La finalidad es determinar con la ma-- yor precisión y detalle posible, las características pedológi-- cas o hidrodinámicas de los suelos, para conocer los diferen-- tes grados de su capacidad agrícola; así como su aptitud para la irrigación, de manera que se pueda planear con base en es-- tos datos, el riego y la agricultura en forma adecuada y efi--

ciente. Estos estudios presentan con detalle las características de las series, tipos y fases de suelos, e indican las ventajas y problemas que presentan los suelos para su uso, riego y manejo; así como sus exigencias y demandas.

Estudios Especiales.- Estos estudios se hacen con tanto detalle como sea necesario para cuantificar algún factor limitante específico o fase particular de importancia para el buen éxito del proyecto o sistema de riego como salinidad, sodicidad, drenaje, erosión, manto freático, velocidad de infiltración, etc.

Los objetivos principales de los estudios agrológicos son los siguientes:

- A. Elejir suelos productivos para riego.
- B. Establecer directrices para la localización de la red de distribución de agua (canales principales, laterales, sub-laterales, etc.).
- C. Determinar láminas de riego y necesidades de drenaje del proyecto.
- D. Establecer prácticas de mejoramiento de suelos y control de erosión.
- E. Determinar las bases para el cálculo del valor de la tierra con el fin de analizar la relación beneficio-costos.
- F. Establecer las prácticas de manejo de suelos respecto a fertilizantes mejoradores, labores culturales, etc.
- G. Determinar el uso más adecuado para los suelos, agrí-

cola, frutícola, ganadero y forestal (10).

Estos estudios con la base para que el proyecto de riego esté encaminado a beneficiar los mejores suelos de una zona y además expone los problemas que deben atacarse antes del diseño de construcción, planeación agrícola y operación de los sistemas de riego (10).

En los estudios agrológicos también se consideran otras condiciones del suelo que afectan a la planeación del riego como son la capacidad de infiltración, las restricciones que existan para el drenaje, los riesgos de erosión, los pisos formados por el arado, las áreas compactadas, el contenido de sales, etc. (15).

En estos estudios se procura precisar las características que servirán para identificar las unidades de suelos o sea establecer las series considerando los aspectos pedológicos e hidrodinámicos, además de obtener mayor detalle como es la subdivisión de las series en otras unidades, diferenciándose por los cambios físicos que observan dentro de una serie determinada y llegar con estas diferenciaciones a formar el plano de tipos de suelos, que se complementa con el plano de clasificación obtenido con el mismo detalle y precisión que servirán de base para planear la red de distribución, elegir el tipo o sistema de riego más adecuado, calcular las láminas de riegos, las frecuencias y de las demandas; así como las medidas más recomendables para la conservación de los suelos, el manejo más adecuado y la planeación agronómica (6).

Para el estudio de los suelos se deben considerar tres fases: La primera es la génesis de suelos o la evolución de un suelo desde su material originario, la segunda es la clasificación de los suelos, por último es el exámen del suelo, su interpretación y utilización (3).

La clasificación usada en los Estados Unidos y otros sitios, se agrupan los suelos en tres órdenes que son:

Zonal

Intrazonal

Azonal

y las cuáles se subdividen en subórdenes y éstas en grupos de grandes suelos, y la subdivisión de un gran grupo de suelos de una división muy amplia basada en el reconocimiento de los suelos, bajo semejanzas en las condiciones climáticas, perfiles y otras circunstancias (3).

La subdivisión es la serie de suelos; estos tienen perfiles característicos similares, excepto en la textura de la capa superficial. Desde luego las series se establecen de acuerdo con las características del perfil y requiere un estudio -cuidadoso de los diferentes horizontes, así como su número, orden, espesor, textura, estructura, color, contenido orgánico y reacción (ácida, neutra o alcalina), la cementación zonas de -acumulación de carbonatos cálcicos, nos ayudan a la identificación de las series. Cada serie viene dada por un nombre, generalmente de una ciudad, pueblo, río o comarca, cercanos al -área descrita (3).

La subdivisión de las series fundándose en la textura del horizonte superficial (A) dá lugar al tipo de suelo. Otra es la fase de suelo, fundamentada en alguna desviación importante, tal como la erosión, inclinación, agregación rocosa o contenido de sales solubles (3).

Ortiz B. (11) menciona tres sistemas de clasificación de suelos:

- A. El de categorías superiores en órdenes, sub-órdenes y grandes grupos que en su desarrollo más amplio considera la familia, serie, tipo y fase de suelos.
- B. El de la séptima aproximación.
- C. El sistema propuesto por la FAO/UNESCO, usado en la elaboración del mapa mundial de suelos.

Así mismo nos da las siguientes definiciones de los términos para descripción de suelos:

#### Serie

Es la unidad básica de la clasificación de suelos que es subdivisión de una familia y comprende suelos esencialmente similares en las características mayores del perfil, excepto en la textura del horizonte A.

#### Tipo

La unidad inferior del sistema de clasificación natural de suelos, una subdivisión de la serie, se refiere a la descripción de los suelos que son similares en todas sus características incluyendo la textura del horizonte A.

Una serie de suelos es un grupo que tienen similares en:

- A. Clase, espesor y arreglo de horizonte.
- B. Color de horizontes.
- C. Estructura de horizontes.
- D. Acidez y alcalinidad.
- E. Consistencia.
- F. Contenido de materia orgánica.
- G. Composición mineralógica.

Dos suelos pueden tener estas características casi idénticas, para diferir en el horizonte superficial en cuanto a textura, en ese caso se consideran dos tipos de suelos diferentes, pero dentro de una misma serie (11).

En los casos en que existen amplias variaciones dentro de un mismo tipo, en cuanto a pendiente, grado de erosión, espesor al lecho rocoso o pedregosidad, la diferencia se denomina fase y se especifica después del tipo, según el caso como: fase inclinada, fase erosionada, fase delgada o fase pedregosa (11).

Con respecto a los pozos agrológicos considera que éstos se hacen desde la superficie hasta la roca madre y en algunas ocasiones pueden observarse los cortes de vías de comunicación, de barrancos, etc.

En los levantamientos de suelos con fines de riego, según Zimmerman J. D. (19) menciona que se debe limitar los tipos de suelos, obtener datos sobre textura y la fertilidad inherentes al suelo superficial, la permeabilidad del subsuelo y de los substratos, la profundidad, erosionabilidad, encostramiento,



salinidad, el drenaje y los peligros potenciales inherentes al lugar.

Hasta la fecha se han realizado diferentes estudios agrológicos, primero por la Comisión Nacional de Irrigación y después por la Secretaría de Recursos Hidráulicos a través de su departamento de suelos. A partir de 1960-1965 se ha venido -- usando la fotogrametría como un método eficiente para realizar el inventario de suelos que reduce el costo en un 70%, el trabajo de campo es 48 veces menor, el tiempo de ejecución se reduce de 8-10 veces con una mínima apertura de pozos. Con este método Ortiz B. (11) estima que se tiene cubierto ya una tercera parte del Territorio Nacional.

El valor de cualquier tierra depende considerablemente de su capacidad para producir cosechas de uso para el hombre en forma sostenida y por consiguiente debe estar reflejada directamente en las clases de tierras (1). Los principales factores que influyen en la capacidad productiva son:

- A. Condiciones climáticas tales como: distribución de las lluvias, temperaturas y movimientos del aire.
- B. Características topográficas, tales como: posición de la tierra, pendiente y relieve.
- C. Disponibilidad del agua incluyendo cantidad y calidad.
- D. Drenaje.

El factor suelo con sus muchas características físicas -- químicas y biológicas tangibles, constituyen uno de los princi

paes criterios para evaluar la tierra con fines de riego, - - ciertas características son relativamente estables, por ejemplo, la textura del suelo y por lo general, no están sujetos a cambio. Otras pueden ser raramente modificadas, tal como la estructura del suelo, por diferentes tratamientos culturales (1).

A menudo las características están relacionadas entre sí, por ejemplo: capacidad de retención de humedad aprovechable con la textura y composición, sin embargo, la experiencia ha demostrado que las características del suelo están directamente relacionadas con su capacidad productiva, adaptabilidad de los cultivos y los costos de la producción de los mismos (1).

La finalidad de los análisis químicos, según Jackson (8), es la de obtener información acerca de los procesos químicos - acaecidos durante la formación del suelo y la determinación de la fertilidad del mismo a largo plazo. La toma de muestras de suelos debe tener en cuenta las variaciones de los suelos, de acuerdo con la profundidad del perfil y el área del terreno.

Los perfiles de suelos de que se toman muestras se escogen de forma que:

- A. Representen suelos importantes desde el punto de vista agrícola.
- B. Representen funcionalmente los factores de desarrollo del suelo.
- C. Representen la secuencia del proceso de materialización de los minerales.

La selección del lugar en que debe tomarse la muestra del perfil, se escoge en base a la vegetación, el microclima, grado de erosión, el drenaje de la superficie, la proximidad a árboles y cualesquiera otros factores que sean pertinentes para identificar el perfil, con el tipo de suelo (8).

La localización del lugar escogido se anotará cuidadosamente en un mapa detallado, por ejemplo, sobre un mapa detallado correspondiente a un servicio de investigación de suelos o sobre un mapa provincial de carreteras. Por lo menos se toman muestras de tres perfiles de suelos replicados, se escogen de forma que se encuentren tan separados como sea posible, desde un punto de vista geográfico, siendo preferible que por lo menos haya entre ellos una distancia de 100 km. con el fin de que representen variaciones isotípicas normales, consecuencias de las variaciones en los materiales de que derivan los suelos (8).

Según el boletín técnico No. 10 de la S.A.R.H. (5) dice que debido a la gran variación y heterogeneidad que caracteriza a los suelos, ha dificultado la estandarización de una metodología ideal de muestreo, que para conocer el problema es necesario un muestreo intensivo, que representa una elevada erogación y una insuficiente capacidad de los laboratorios. Por otra parte, un muestreo de baja densidad conducirá a estudios inexactos en la evaluación del problema. Actualmente para evaluar los suelos, se hacen muestreos sistemáticos o al azar.

A) Sistemáticos: consiste en colocar sitios de muestreo

en la intersección de una cuadrícula, cuya equidistancia varía de acuerdo con el área y la finalidad del estudio.

B. El muestreo al azar se subdivide en dos:

Utilizando marcos de muestreo y que pueden ser en cuadrícula, triangular, etc.

Compuestos, en donde además de usar el marco de muestreo, se subdivide el área bajo estudio en estratos que se consideran más o menos homogéneos dentro de ellos y a los cuales se les asigna diferentes densidades de muestreo, dependiendo de la precisión del estudio y de los recursos disponibles.

A continuación se hace referencia a las densidades de muestreo de algunos estudios agrológicos:

Mendoza de la Rosa (1977), en el Ejido el Cuije, Municipio de Galeana, N. L., utilizó un pozo por cada 18 Has., al igual que Ríos E. (1972) en Manlio F. Altamirano, Municipio de Veracruz.

Zambrano D. (1980), utilizó un pozo por cada 15 Has., en Concepción del Oro, Zacatecas, para la realización de dicho estudio agrológico.

## MATERIALES Y METODOS

### Características Generales del Area de Estudio

#### Localización

El área de estudio se encuentra localizada en el Km. 17 - de la carretera Zuazua-Marín, encontrándose entre las coordenadas geográficas de 25° 53' latitud norte y 100° 03' longitud - oeste, con respecto al meridiano de Greenwich y con una altura sobre el nivel medio del mar de 367.0 m.

Esta área de estudio cuenta con una superficie total de - 819.99 Has. y pertenecen al Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., las cuales fueron adquiridas en - Septiembre de 1976 y comenzó sus actividades académicas en - - 1977.

#### Geología

De acuerdo a la carta geológica de la República Mexicana, G14C16, los afloramientos que se presentan dentro del área de estudio, corresponden principalmente a formaciones de rocas sedimentarias de la Era Mesozoica, principalmente de los perío--dos cretácico superior e inferior. Los principales tipos de - rocas presentes son: cálizas (oscura y clara), cálizas con pedernal, areniscas, lutitas. Estas últimas se extienden por debajo de los rellenos aluviales, durante las verificaciones de campo se pudo constatar que dichas formaciones de lutitas, a--floran en diferentes partes, principalmente donde pasan los a--rroyos.

Las partes bajas, están constituidas principalmente por -

aluviones, producto del intemperismo de las partes altas, que corresponden a la Era Cenozoica y posiblemente a los períodos Pleistoceno y Reciente. Estos aluviones como ya se mencionó, descansan en su mayor parte sobre la formación de lutitas (17).

### Suelos

Según se hizo referencia en la descripción geológica, la totalidad de los suelos del área son jóvenes, de origen aluvial, con perfil no genético o bien diferenciado en sus horizontes. La mayor parte de estos suelos pertenecen al grupo de los Feozem; sin embargo, también se presentan suelos de los grupos Litosol (en las lomas y cerros); Fluvisol (en los cauces de los arroyos) y Regosol (en las partes bajas de los taludes de cerros y sierras).

Las características texturales predominantes del área de estudio pertenecen a los suelos arcillosos, migajones y francos. En la mayoría del área presenta suelos profundos (mayores de 1 mto.), presentándose cierto grado de erosión (E) y salinidad, mismos que pueden ser corregidos con prácticas adecuadas de manejo de suelo y agua.

### Clima

Para la determinación del clima de la región, se utilizaron los datos estadísticos de los últimos 5 años (Enero 1979-Enero 1983) de la estación meteorológica del Departamento de Meteorología y Climatología de la Facultad de Agronomía, Marín, N. I., con una localización geográfica de  $25^{\circ} 53'$  de latitud norte y  $100^{\circ} 3'$  de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y una altura sobre el nivel del mar de 367.3 m.

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen modificado para la República Mexicana por García, E. (7), el Municipio de Marín, Nuevo León, se encuentra bajo la influencia de dos subtipos climáticos; Bs0 y Bs1, los cuales corresponden al grupo de climas secos o esteparios (Bs0).

El subtipo climático Bs0, más seco que el Bs1, se caracteriza por tener una relación precipitación/temperatura menor de 22.9 (Ver. Fig. 1). Prácticamente el 60% de la superficie del municipio, se encuentra bajo la influencia de éste subtipo climático, correspondiendo su área de influencia a la parte poniente de la sierra Picachos, donde al presentarse el efecto de sombra orográfica, tiende a producir una aridez mayor, que se refleja en la vegetación. Este subtipo se caracteriza por ser cálido, con una temperatura media anual de 22°C, siendo el mes de Enero el más frío, con temperatura media de 13.2°C, es además extremoso, o sea, con fuertes oscilaciones de las temperaturas medias mensuales con respecto a la media anual. El régimen de precipitación es de verano y la precipitación media anual es superior a 500 m.

#### Temperatura

Las temperaturas medias mensuales (Ver Tabla 1), tienen una variación de 16.66°C, habiéndose presentado la más baja en Enero con un valor de 13.2°C y la más alta en Julio con 29.86°C.

Las temperaturas máximas absolutas tienen una variación (Ver Tabla 2) de 15.2°C, presentándose la más baja en Enero con un valor de 23.0°C y la más alta en los meses de Julio y -

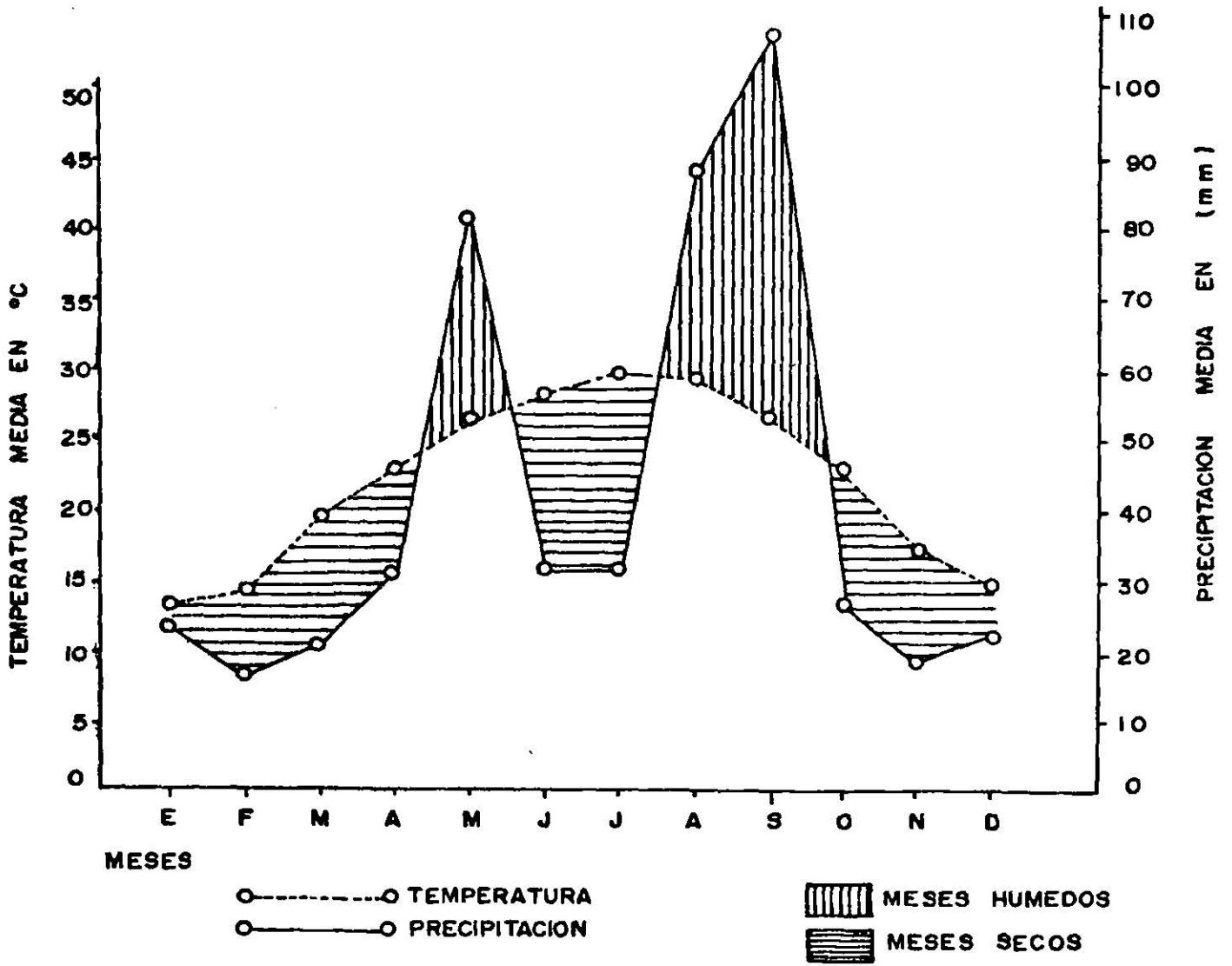


Fig. N° 1 CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN DE LA ESTACION DE LA FAUANL MARIN, N.L.(1979 - 1983)



TABLA NO. 1. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES REPORTADAS POR EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.  
MARIN, N. L.

DATOS DE:		TEMPERATURA MEDIA (°C)												ESTACION : <u>MARIN, N. L. FAJANI</u>			
LATITUD :		<u>25° 53' N</u>			LONGITUD :			<u>100° 03' W</u>			ALTITUD :			<u>367.3 m</u>		ESTADO : <u>N. L.</u>	
ANOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.					
1979	8.8	12.5	18.0	23.7	26.3	26.8	31.31	29.3	25.3	24.2	17.6	13.9					
1980	16.0	15.0	20.4	24.5	25.4	29.9	30.9	28.5	27.3	20.8	14.7	16.7					
1981	12.0	14.6	19.6	23.3	24.9	27.6	27.6	29.0	26.2	23.5	19.0	16.2					
1982	16.0	14.0	21.0	18.0	26.4	29.4	29.4	30.8	30.7	22.5	17.0	14.0					
1983	13.2	16.0	19.3	24.0	27.5	28.2	28.7	29.0	26.3	22.8	19.0	11.9					
SUMA	66.0	72.1	98.3	113.5	130.5	141.9	149.31	146.5	133.1	113.8	87.3	72.7					
PROM.	13.2	14.42	19.66	22.7	26.1	28.38	39.86	29.3	26.62	22.76	17.46	14.34					

TABLA NO. 2. TEMPERATURA MAXIMA EN EL MES REPORTADA POR EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA  
Y CLIMATOLOGIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L. MARIN, N. L.

DATOS DE :		<u>TEMPERATURA MAXIMA (°C)</u>											
		ESTACION : <u>MARIN, N. L. FAUANL</u>											
LATITUD :		ALTITUD : <u>367.3 m</u> ESTADO : <u>N. L.</u>											
		LONGITUD : <u>100° 03' W</u>											
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	15.2	20.6	21.9	29.7	32.6	32.3	36.3	35.9	32.1	32.3	24.0	18.9	
1980	22.25	22.0	28.5	32.0	31.5	36.8	38.2	33.9	33.5	26.1	21.6	20.1	
1981	17.8	19.8	24.7	28.5	30.7	33.0	34.8	35.6	32.5	28.8	29.0	25.0	
1982	23.0	21.0	29.0	29.0	31.5	36.3	37.9	38.2	35.0	28.9	22.6	21.0	
1983	20.26	24.0	28.3	33.5	34.2	33.9	34.4	35.7	32.0	28.7	28.1	18.8	
MAX.	23.0	24.0	29.0	33.5	34.2	36.8	38.2	38.2	35.0	32.3	29.0	25.0	

Agosto con un valor de 38.2°C.

En las temperaturas mínimas extremas (Ver Tabla 3), se presenta una variación de 19.8°C, presentándose en Enero la temperatura más baja con un valor de 2.5°C y en Agosto la más alta con un valor de 22.3°C (Ver Fig. 2).

La precipitación media anual (Ver Tabla 4), es de 520.53 mm y el período de lluvias se presenta en los meses de Mayo, Agosto y Septiembre, en los que se registran 270.02 mm o sea el 51.87% de la lluvia anual y en los otros 9 meses que son más secos en los que se registran 250.51 mm, o sea, el 48.13% del total anual.

La evaporación anual máxima que se ha presentado (Ver Tabla 5), es de 2,391.84 mm y la media anual es de 1,992.44 mm, siendo la media anual máxima de 263.27 mm en el mes de Julio y la mínima mensual media en Enero con un valor de 70.82 mm (Ver Fig. 3).

### Vegetación

De acuerdo al reconocimiento de campo, a la carta de uso del suelo de Apodaca G14C16 la distribución de la vegetación se puede considerar que pertenece a un matorral mediano subperenifolio, representado por las siguientes plantas: Huizache (Acacia farnesiana), Uña de Gato (Acacia greggi), Chaparro Prieto (Acacia amentacea), Palo Verde (Sercidium macrum), Mezquite (Prosopis glandulosa), Junco (koerberlinea spinoza), Tasa jillo (Opuntia leptocaulis), Sangre Drago (Jatropha dioica), Oreja de Ratón (Coldonia canescens), Coyotillo (Karwinskia - -

TABLA NO. 3. TEMPERATURA MINIMA EN EL MES REPORTADA POR EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA  
Y CLIMATOLOGIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.  
MARIN, N. L.

DATOS DE :		<u>TEMPERATURA MINIMA (°C)</u>											
		ESTACION : <u>MARIN, N. L. FAUANL</u>											
LATITUD :		ALTITUD : <u>367.3 m</u> ESTADO : <u>N. L.</u>											
		LONGITUD : <u>100° 03' W</u>											
ANOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	2.5	4.4	14.0	17.5	19.9	20.8	24.0	22.7	18.6	16.2	11.2	9.0	
1980	9.75	7.5	12.2	16.5	19.3	23.0	23.5	23.1	21.0	15.5	7.8	9.3	
1981	6.4	9.4	11.9	18.0	19.0	22.2	20.4	22.3	20.4	18.3	10.0	7.3	
1982	6.0	8.0	13.0	17.0	21.2	22.4	23.6	23.2	21.0	16.0	11.5	7.0	
1983	6.16	8.0	10.2	14.5	20.8	22.4	23.0	22.3	20.6	16.8	14.1	5.0	
MIN.	2.5	4.4	10.2	14.5	19.0	20.8	20.4	22.3	20.4	15.5	7.8	5.0	

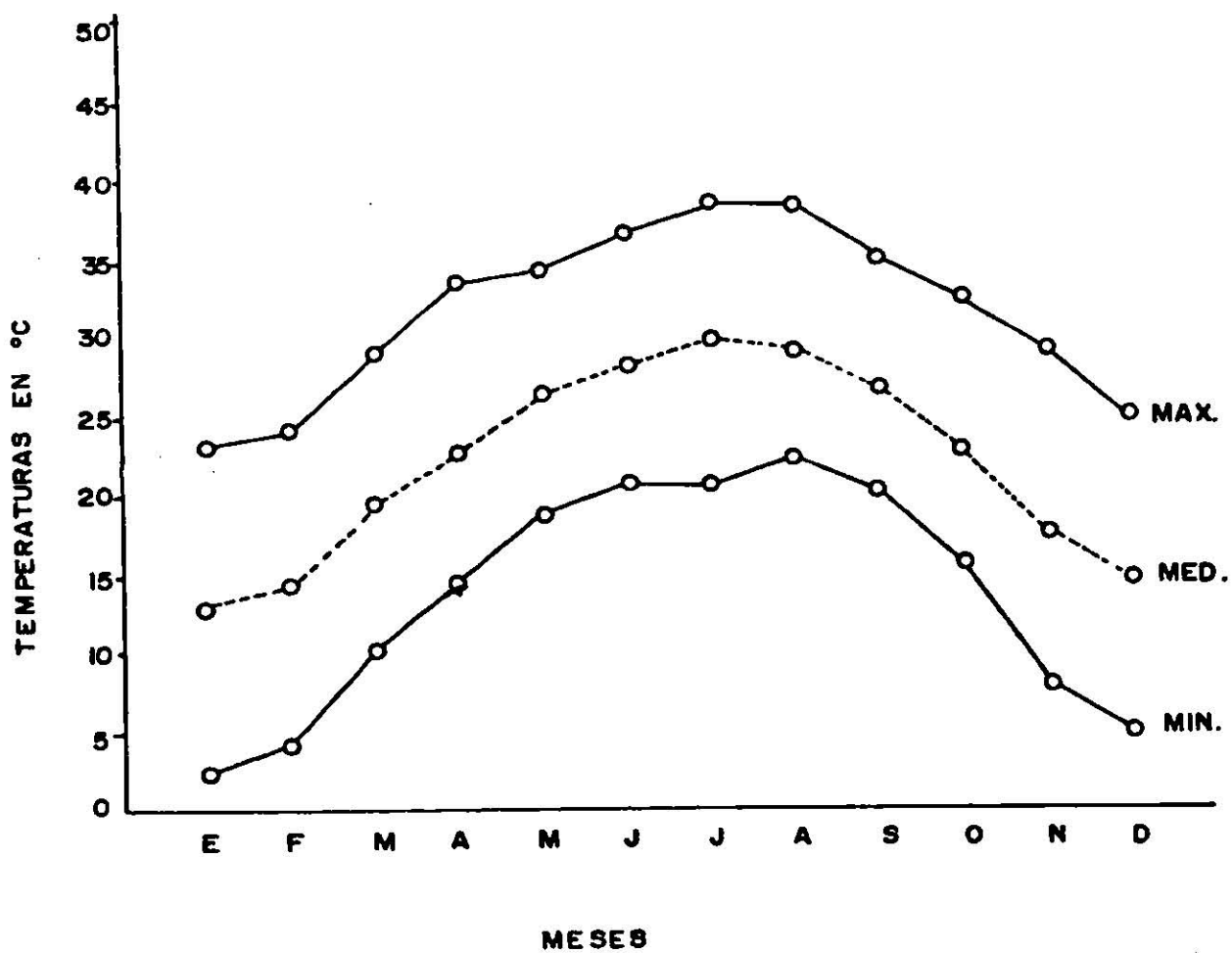


Fig. N° 2 TEMPERATURAS MAXIMAS MINIMAS Y MEDIAS MENSUALES DE LA ESTACION METEREOLOGIA Y CLIMATOLOGIA DE LA FAUANL MARIN, N.L. (1979-1983)

TABLA NO. 4. PRECIPITACION TOTAL EN EL MES REFORIADA POR EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA  
Y CLIMATOLOGIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.

MARIN, N. L.

DATOS DE :		<u>PRECIPITACION TOTAL EN EL MES (m m)</u>												ESTACION : <u>MARIN, N. L. FAUANL</u>					
LATITUD :		<u>25° 5' N</u>												LONGITUD : <u>100° 03' W</u>		ALTITUD : <u>367.3 m</u>		ESTADO : <u>N. L.</u>	
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL						
1979	4.7	1.1	36.0	30.5	94.0	19.75	43.1	77.2	213.0	60.0	30.80	44.65	594.8						
1980	12.3	8.05	0.0	0.0	107.0	0.0	5.6	153.1	117.0	35.2	18.0	14.5	491.15						
1981	71.2	23.2	32.6	113.7	55.7	101.5	47.4	98.8	98.7	29.2	1.3	0.0	673.3						
1982	0.0	10.9	17.4	11.8	6.6	15.8	9.6	1.0	5.0	44.4	22.6	41.8	326.9						
1983	29.8	40.1	16.6	0.0	141.8	20.4	51.8	111.4	69.8	25.60	0.0	9.20	516.5						
<b>SUMA:</b>	118.0	83.35	102.6	156	405.1	157.45	157.5	441.5	503.5	134.4	92.7	110.55	2602.65						
<b>PROM:</b>	23.6	16.67	20.52	31.2	81.02	31.49	3.5	88.3	100.7	26.88	18.54	22.11	526.53						

TABLA NO. 5. EVAPORACION TOTAL EN EL MES REPORTADA POR EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA  
Y CLIMATOLOGIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.

MARIN, N. L.

DATOS DE :		<u>EVAPORACION TOTAL EN EL MES (mm)</u>												ESTACION : <u>MARIN, N. L. FAJANL</u>							
LATITUD :		<u>25° 53' N</u>		<u>LONGITUD : 100° 03' W</u>		<u>ALTITUD : 367.3 m</u>		ESTADO : <u>N. L.</u>													
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL								
1979	58.47	92.8	107.3	134.0	178.5	206.1	232.0	268.94	167.28	204.22	77.03	81.12	1807.76								
1980	84.3	139.82	207.9	273.6	237.0	288.2	358.8	254.9	245.0	139.2	92.9	70.22	2391.84								
1981	64.82	79.23	161.7	134.0	178.5	206.1	244.81	231.41	150.5	148.2	144.0	142.4	1885.67								
1982	86.91	111.94	134.92	180.99	214.0	233.0	267.0	275.2	198.07	126.8	94.79	95.17	2018.74								
1983	59.6	109.5	174.5	256.43	169.84	217.1	213.75	268.94	167.28	25.60	118.0	77.65	1858.19								
SUMA:	354.10	533.29	786.32	979.02	977.84	1150.5	1316.36	1299.39	928.13	644.82	526.72	466.56	9962.2								
PROM.	70.82	106.65	157.26	195.80	195.56	230.1	263.27	259.88	185.62	128.8	105.34	93.31	1992.44								

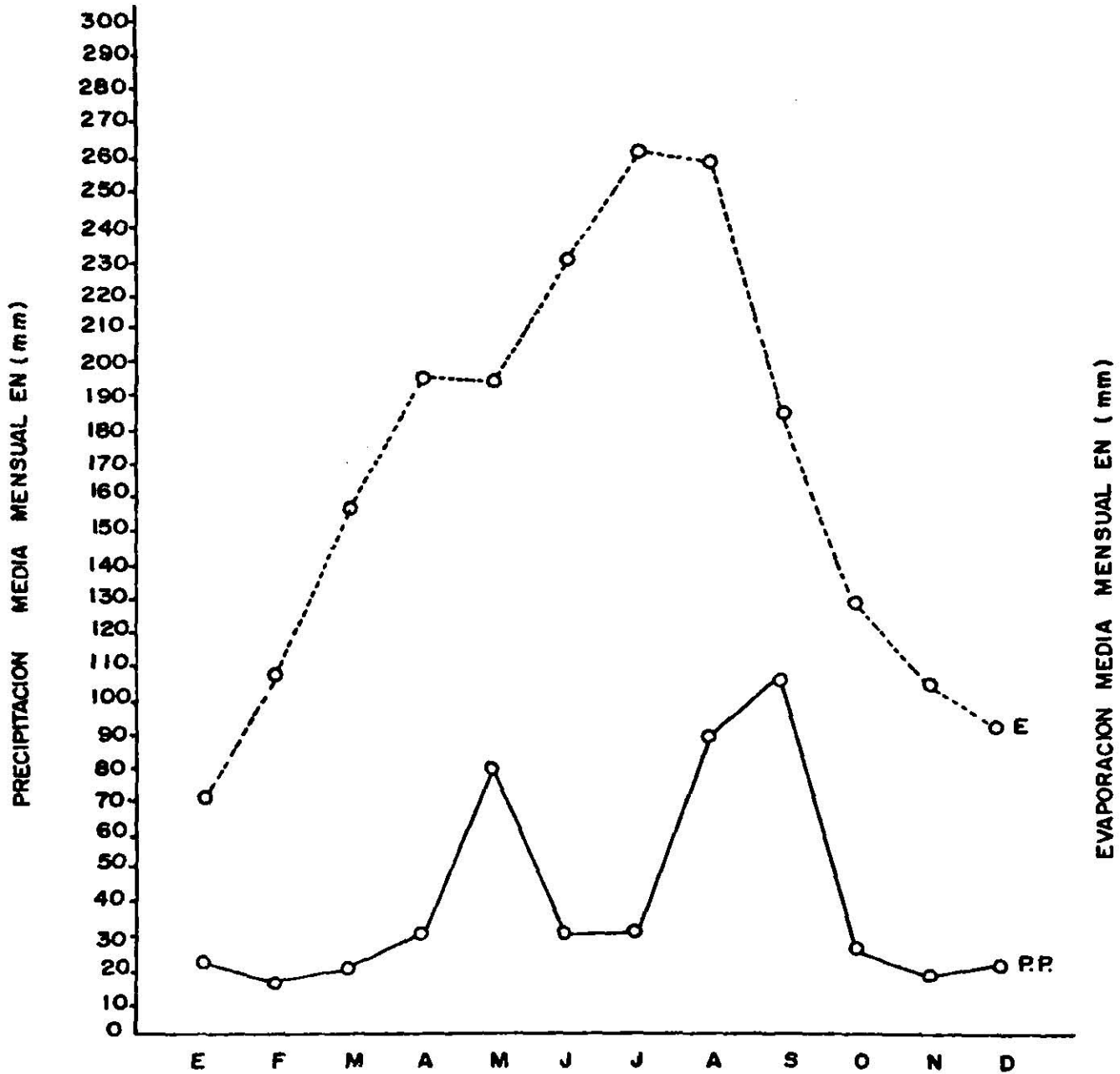


Fig. N° 3 PRECIPITACION Y EVAPORACION MEDIA DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE LA FAUANL MARIN, N.L (1979 - 1983)



humboldtiana), Nopal (Opuntia sp), asociados con Zacate Buffel (Cenchrus ciliaris). En donde el pasto tiene una buena cobertura, encontrándose en buenas condiciones para el pastoreo.

#### Fauna

Sin tomar en cuenta a los animales domésticos que forman parte de la Facultad y la población cercana (Bovinos, caprinos, ovinos, equinos y aves), existe una fauna silvestre característica de las condiciones naturales: cuervos (Corvus sp), Paloma (Columba sp), Codorniz (Cotornix sp), Coyote (Canis latrans), Conejo (Oryctolagus cuniculus), Tortuga (Gopherus sp), Víbora (Crotalus sp), Liebre (Lepus timidus).

En la realización de este estudio, se utilizaron los siguientes materiales:

- A. Cartas de Detenal, Topográfica, Geológica, Uso potencial del suelo G14C16.
- B. Plano Topográfico y Fotografía Area.
- C. Martillo de suelos.
- D. Bolsas de polietileno y etiquetas para muestras.
- E. Palas y talaches.
- F. Estadal y cinta métrica.
- G. Vehículo de transporte.
- H. Camara fotográfica y rollos.
- I. Acido clorhídrico diluido al 10%.
- J. Tablas de colores munsell.
- K. Gufa para la descripción de perfiles.
- L. Altimetro.
- M. Juego de cilindros infiltrámetros.

La metodología adoptada para la realización del trabajo -  
fué la siguiente:

#### Reconocimiento de campo

Primeramente se hizo un reconocimiento de campo y este se realizó tomando como base la Carta Topográfica G14C16 y el plano original de los terrenos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., Marín, N. L., con la finalidad de apreciar las características del área de estudio.

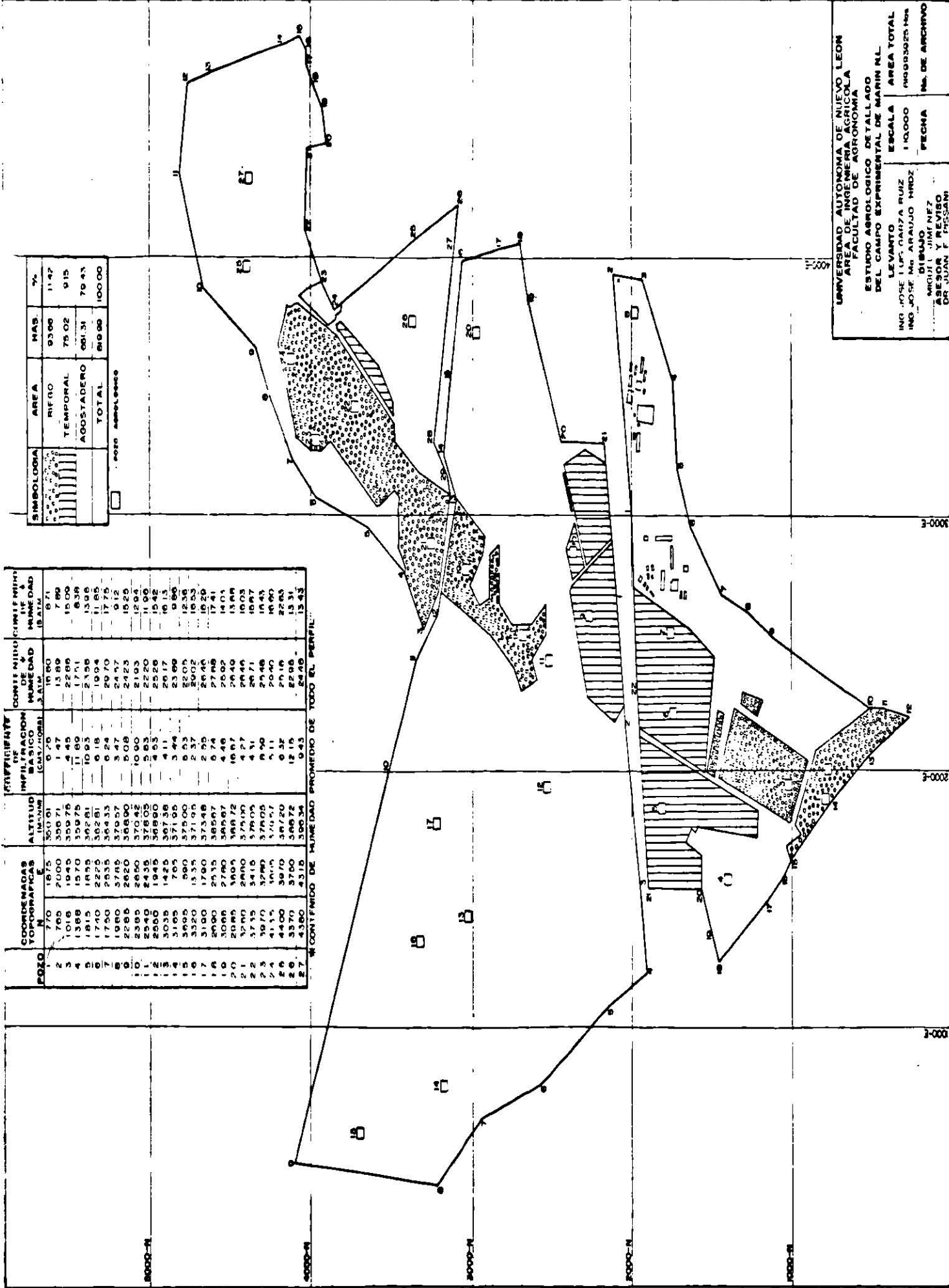
#### Localización de Pozos Agrológicos

La localización de los sitios para la excavación de los pozos agrícolas se hizo en base a la topografía del terreno, vegetación, grado de erosión, drenaje de la superficie y cualesquiera otros factores que sean pertinentes para identificar el perfil. Para determinar el número de pozos, se tomó como base el uso actual de la tierra: riego, temporal y agostadero, determinándose para la primera un pozo por cada 10 Has. De la segunda un pozo por cada 20 Has., y por último del área de agostadero un pozo por cada 50 Has. siendo en total 27 pozos agrológicos (Fig. No. 4).

Haciéndose posteriormente la descripción morfológica y toma de muestras de los perfiles del suelo, con el objeto de delimitar las superficies correspondientes a las diferentes series, tipos y fases de los suelos.

#### Orientación y Excavación de Pozos Agrológicos

Los sitios seleccionados se orientaron con el eje mayor - de norte a sur, con el objeto de poder apreciar el perfil del



SIMBOLOGIA	AREA	MAS	%
[Symbol]	RIFOO	9300	11.42
[Symbol]	TEMPORAL	75 02	9.15
[Symbol]	AGOSTADERO	681.31	79.43
[Symbol]	TOTAL	8990	100.00

POZO: semperiteno

POZO	COORDENADAS TOPOGRAFICAS	ALTITUD (M.N.M.N.)	EMPIEZO DE IMPULSION BASICO (CMAS/NOBIL)	CONSTANTE HUMIDIDAD (B.B.M.)	COMPLETAMIENTO HUMEDAD (B.B.M.)
1	770	1675	0.70	16.60	6.71
2	765	2000	1.47	13.89	7.99
3	1016	1945	4.45	22.99	15.00
4	1388	1570	11.69	17.11	6.38
5	1815	1655	10.93	23.56	13.98
6	1740	2225	6.18	19.94	11.85
7	1750	2835	6.24	26.70	17.75
8	1680	3785	3.47	24.57	14.22
9	2288	2620	5.08	24.23	15.20
10	2385	2450	10.60	19.20	10.20
11	2800	1945	9.93	23.29	11.08
12	2800	1945	9.93	23.29	15.42
13	3035	1425	4.11	29.17	16.13
14	3105	705	3.44	23.69	6.66
15	3605	980	6.53	22.05	12.36
16	3320	1535	2.37	19.53	10.53
17	3100	1700	2.95	26.46	16.26
18	2900	2535	6.74	27.68	17.41
19	3068	2780	4.46	26.40	14.01
20	2085	3605	16.67	26.46	13.44
21	3290	2880	4.27	26.46	10.03
22	3735	3415	4.31	26.71	10.97
23	3970	3790	8.90	23.48	14.43
24	4115	3670	5.11	20.16	16.60
25	4400	3670	6.32	23.48	22.63
26	3370	3700	12.16	23.48	13.31
27	4360	2310	9.43	23.48	13.43

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 AREA DE INVESTIGACION EN LA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 ESTUDIO AGROLOGICO DE TALLADO  
 DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE MARIN NL

LEVANTO ESCALA AREA TOTAL  
 ING. JOSE LUIS GARZA RUIZ 1:10,000 1000000.00 Ha  
 ING. JOSE MARIA ARAUJO HRDZ  
 DIBUJO Y REVISOR M. SC. JUAN F. PRESSANI  
 FECHA No. DE ARCHIVO

FIG. No. 4

suelo. Las dimensiones de los pozos fueron de 2.00 mts. de -- largo por 1.00 mto. de ancho y de profundidades variables, dependiendo del material parental. La excavación se hizo usando palas y talaches.

#### Descripción de Perfiles y Toma de Muestras

La descripción de los perfiles correspondientes a los pozos agrológicos se hizo tomando como base las recomendaciones de los manuales para la descripción de perfiles de Cuanalo H., (3) y FAO/UNESCO y las características anotadas se muestran en la tabla 6.

Las muestras del suelo correspondiente a cada perfil, se tomaron en base al número de horizontes que se presentaban en el perfil descrito. Las muestras obtenidas se pusieron en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas, pasaron por un tamiz de malla No. 20, (2 mm de diámetro) y se enviaron para su análisis al laboratorio de suelos, de la Facultad de Agronomía de Marín, N. L.

#### Análisis de Laboratorio

- A. Color en húmedo y seco (Tabla de Munsell).
- B. PH del suelo (Potenciómetro).
- C. Textura (Método del hidrómetro de Bouyoucos).
- D. Nitrógeno total % (Método de Kjeldahl).
- E. Fósforo asimilable, Kgs./Ha. (Método Olsen).
- F. Potasio asimilable, Kgs./Ha. (Método del Peech y English).
- G. C.E. (Puente Wheatstone).
- H. D.A. (Método de la Parafina).
- I. Ca CO<sub>3</sub> (Método de la Titulación con HCL al .5).
- J. M.O. (Método de Walkley-Black).

TABLA NO. 6. Forma utilizada para toma de datos en el campo.

Horizonte

PROFUNDIDAD		ESPESOR
TRANSICION A LA SIGUIENTE CAPA	DISTANCIA	
	FORMA	
HUMEDAD		
COLOR	SECO	
	HUMEDO	
TEXTURA		
PEDREGOSIDAD	CANTIDAD	
	TAMAÑO	
	FORMA	
	CLASE DE PIEDRA	
ESTRUCTURA	GRADO DE DESARROLLO	
	FORMA	
CONSISTENCIA	SECO	PEGAJOSIDAD PLASTICIDAD
	HUMEDO	
	CUANTO MUY HUMEDO	
CUTANES	MODO DE FORMACION	
	CANTIDAD	
	ESPESOR	
	UBICACION	
	NATURALEZA	
MODULOS	CANTIDAD	
	TAMAÑO	
	FORMA	
	COLOR	
	DUREZA	
	COMPOSICION PROBABLE	
POROS	NUMERO	
	DIAMETRO	
	CONTINUIDAD	
	ORIENTACION	
	LOCALIZACION	
	MORFOLOGIA	
REACCION AL HCL AL 10%		
PERMEABILIDAD		
RAICES	CANTIDAD	
	TAMAÑO	
FAUNA		

## Infiltración

La velocidad de infiltración es la entrada vertical del agua al suelo a través de los poros por unidad de tiempo, es decir, es la relación entre la lámina de agua que se infiltra y el tiempo que tarda en hacerlo, expresándose generalmente en cm/hr o cm/min.

Para dicho estudio se realizaron 3 pruebas para cada pozo agrológico, determinándose la velocidad de infiltración con el método del infiltrómetro de doble cilindro.

## Salinidad

Debido a que la cantidad total de sales presentes en un suelo afectan directamente el rendimiento de los cultivos, se llevó a cabo un estudio de salinidad simultáneamente con este trabajo (2).

## Determinación de las series, tipos y fases de suelo

Tomando como base las características observadas en el campo, los resultados de los análisis de laboratorio, y con el apoyo de la fotointerpretación, se procedió a la determinación de las series, tipos y fases del suelo que se presentan dentro del área de estudio, (3) (6) (11).

## Clasificación de suelos

La metodología para la clasificación agrícola de los suelos que se utilizó para la realización del presente trabajo está basada en la clasificación utilizada por el Departamento de Capacidad Agrológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (Apéndice 3).

## R E S U L T A D O S

Durante el presente estudio se obtuvieron un total de 114 muestras de suelo, correspondientes a 27 pozos agrológicos. - Para cada pozo agrológico el número de muestras que se obtuvieron fue en base a los horizontes que se presentan en el perfil descrito, los resultados de los perfiles representativos se observan en el apéndice No. 1 de las tablas 1 al 14.

Todos los suelos estudiados presentan el mismo tipo de -- formación (Aluvial); sin embargo, el criterio que se tomó para la diferenciación de las series, fué el grado de desarrollo de los perfiles representativos, así como de la presencia de capas de carbonato de calcio (fase petrocalcica), en donde la deficiencia de humedad y capas duras, limitó el desarrollo del -- perfil del suelo y el tipo de vegetación existente.

Con tal criterio y de acuerdo a las observaciones de campo y análisis de laboratorio, se determinaron dos series de -- suelos, denominadas: Serie Marín y Serie Zuazua. Fig. No. 5 y Tabla No. 7.

En base a los estudios obtenidos en el laboratorio, se -- puede considerar que los suelos del área de estudio, desde el punto de vista agronómico se consideran pobres en materia orgánica.

### Descripción de las series

Serie Marín.- Esta serie representa una superficie de -- 583.29 Has. (Ver Fig. No. 5) y está formada por suelos recientes de color café a café pálido en seco y café a café oscuro

**PLANO DE SERIES, TIPOS Y FASES**  
**SERIE "MARIN"**  
 15- MGAJON ARENOSO-MARIN  
 20- MGAJON ARENOSO-ZUAZUA

TIPOS

11	ARCILLOSO
12	ARCILLOSO
13	ARCILLOSO
14	ARCILLOSO
15	ARCILLOSO
16	ARCILLOSO
17	ARCILLOSO
18	ARCILLOSO
19	ARCILLOSO
20	ARCILLOSO
21	ARCILLOSO
22	ARCILLOSO
23	ARCILLOSO
24	ARCILLOSO
25	ARCILLOSO
26	ARCILLOSO
27	ARCILLOSO
28	ARCILLOSO
29	ARCILLOSO
30	ARCILLOSO
31	ARCILLOSO
32	ARCILLOSO
33	ARCILLOSO
34	ARCILLOSO
35	ARCILLOSO
36	ARCILLOSO
37	ARCILLOSO
38	ARCILLOSO
39	ARCILLOSO
40	ARCILLOSO
41	ARCILLOSO
42	ARCILLOSO
43	ARCILLOSO
44	ARCILLOSO
45	ARCILLOSO
46	ARCILLOSO
47	ARCILLOSO
48	ARCILLOSO
49	ARCILLOSO
50	ARCILLOSO
51	ARCILLOSO
52	ARCILLOSO
53	ARCILLOSO
54	ARCILLOSO
55	ARCILLOSO
56	ARCILLOSO
57	ARCILLOSO
58	ARCILLOSO
59	ARCILLOSO
60	ARCILLOSO
61	ARCILLOSO
62	ARCILLOSO
63	ARCILLOSO
64	ARCILLOSO
65	ARCILLOSO
66	ARCILLOSO
67	ARCILLOSO
68	ARCILLOSO
69	ARCILLOSO
70	ARCILLOSO
71	ARCILLOSO
72	ARCILLOSO
73	ARCILLOSO
74	ARCILLOSO
75	ARCILLOSO
76	ARCILLOSO
77	ARCILLOSO
78	ARCILLOSO
79	ARCILLOSO
80	ARCILLOSO
81	ARCILLOSO
82	ARCILLOSO
83	ARCILLOSO
84	ARCILLOSO
85	ARCILLOSO
86	ARCILLOSO
87	ARCILLOSO
88	ARCILLOSO
89	ARCILLOSO
90	ARCILLOSO
91	ARCILLOSO
92	ARCILLOSO
93	ARCILLOSO
94	ARCILLOSO
95	ARCILLOSO
96	ARCILLOSO
97	ARCILLOSO
98	ARCILLOSO
99	ARCILLOSO
100	ARCILLOSO

TIPOS

21	ARCILLOSO
22	ARCILLOSO
23	ARCILLOSO
24	ARCILLOSO
25	ARCILLOSO
26	ARCILLOSO
27	ARCILLOSO
28	ARCILLOSO
29	ARCILLOSO
30	ARCILLOSO
31	ARCILLOSO
32	ARCILLOSO
33	ARCILLOSO
34	ARCILLOSO
35	ARCILLOSO
36	ARCILLOSO
37	ARCILLOSO
38	ARCILLOSO
39	ARCILLOSO
40	ARCILLOSO
41	ARCILLOSO
42	ARCILLOSO
43	ARCILLOSO
44	ARCILLOSO
45	ARCILLOSO
46	ARCILLOSO
47	ARCILLOSO
48	ARCILLOSO
49	ARCILLOSO
50	ARCILLOSO
51	ARCILLOSO
52	ARCILLOSO
53	ARCILLOSO
54	ARCILLOSO
55	ARCILLOSO
56	ARCILLOSO
57	ARCILLOSO
58	ARCILLOSO
59	ARCILLOSO
60	ARCILLOSO
61	ARCILLOSO
62	ARCILLOSO
63	ARCILLOSO
64	ARCILLOSO
65	ARCILLOSO
66	ARCILLOSO
67	ARCILLOSO
68	ARCILLOSO
69	ARCILLOSO
70	ARCILLOSO
71	ARCILLOSO
72	ARCILLOSO
73	ARCILLOSO
74	ARCILLOSO
75	ARCILLOSO
76	ARCILLOSO
77	ARCILLOSO
78	ARCILLOSO
79	ARCILLOSO
80	ARCILLOSO
81	ARCILLOSO
82	ARCILLOSO
83	ARCILLOSO
84	ARCILLOSO
85	ARCILLOSO
86	ARCILLOSO
87	ARCILLOSO
88	ARCILLOSO
89	ARCILLOSO
90	ARCILLOSO
91	ARCILLOSO
92	ARCILLOSO
93	ARCILLOSO
94	ARCILLOSO
95	ARCILLOSO
96	ARCILLOSO
97	ARCILLOSO
98	ARCILLOSO
99	ARCILLOSO
100	ARCILLOSO

TIPOS

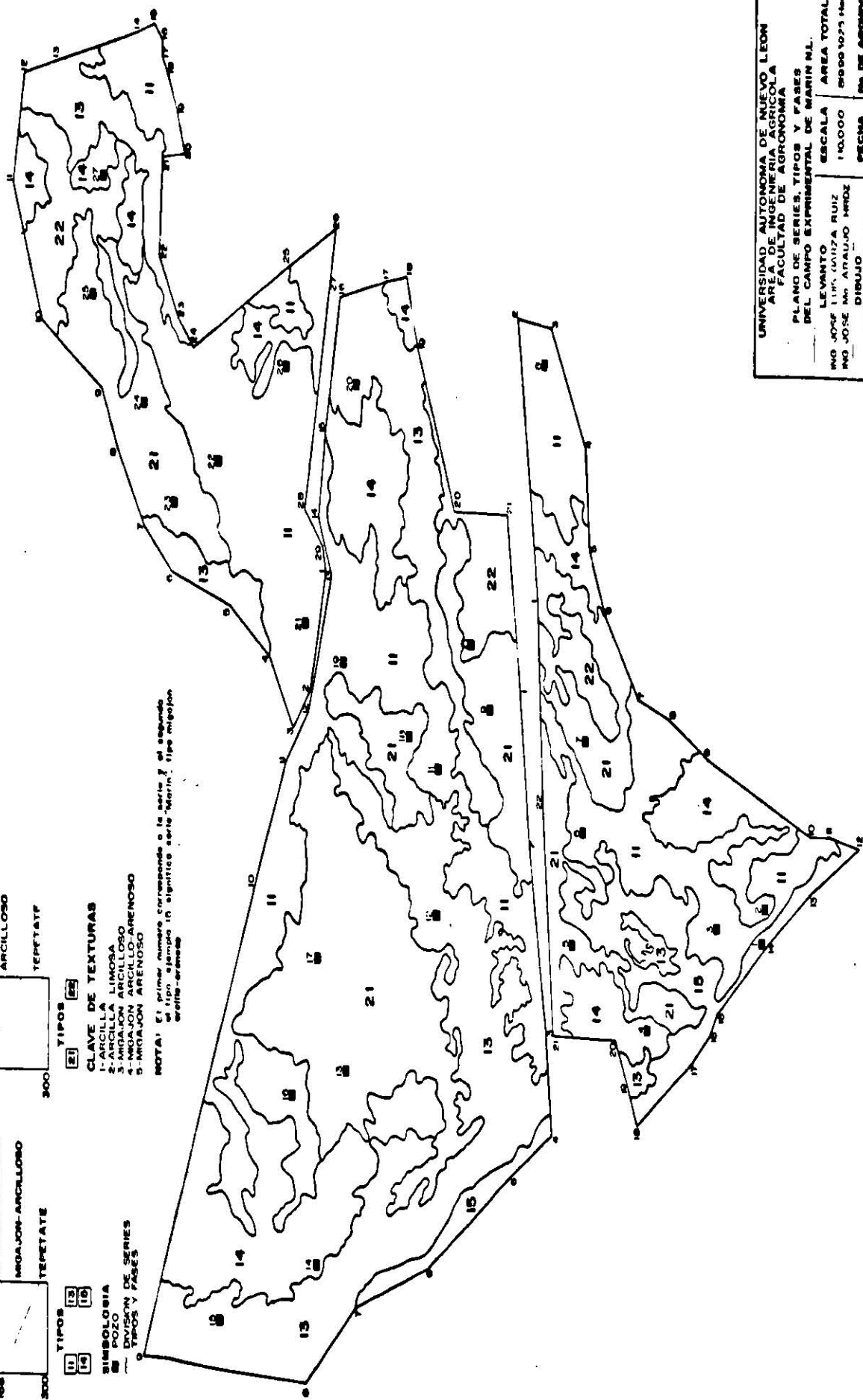
11- MGAJON ARENOSO  
 12- MGAJON ARENOSO  
 13- MGAJON ARENOSO  
 14- MGAJON ARENOSO  
 15- MGAJON ARENOSO  
 16- MGAJON ARENOSO  
 17- MGAJON ARENOSO  
 18- MGAJON ARENOSO  
 19- MGAJON ARENOSO  
 20- MGAJON ARENOSO  
 21- MGAJON ARENOSO  
 22- MGAJON ARENOSO  
 23- MGAJON ARENOSO  
 24- MGAJON ARENOSO  
 25- MGAJON ARENOSO  
 26- MGAJON ARENOSO  
 27- MGAJON ARENOSO  
 28- MGAJON ARENOSO  
 29- MGAJON ARENOSO  
 30- MGAJON ARENOSO  
 31- MGAJON ARENOSO  
 32- MGAJON ARENOSO  
 33- MGAJON ARENOSO  
 34- MGAJON ARENOSO  
 35- MGAJON ARENOSO  
 36- MGAJON ARENOSO  
 37- MGAJON ARENOSO  
 38- MGAJON ARENOSO  
 39- MGAJON ARENOSO  
 40- MGAJON ARENOSO  
 41- MGAJON ARENOSO  
 42- MGAJON ARENOSO  
 43- MGAJON ARENOSO  
 44- MGAJON ARENOSO  
 45- MGAJON ARENOSO  
 46- MGAJON ARENOSO  
 47- MGAJON ARENOSO  
 48- MGAJON ARENOSO  
 49- MGAJON ARENOSO  
 50- MGAJON ARENOSO  
 51- MGAJON ARENOSO  
 52- MGAJON ARENOSO  
 53- MGAJON ARENOSO  
 54- MGAJON ARENOSO  
 55- MGAJON ARENOSO  
 56- MGAJON ARENOSO  
 57- MGAJON ARENOSO  
 58- MGAJON ARENOSO  
 59- MGAJON ARENOSO  
 60- MGAJON ARENOSO  
 61- MGAJON ARENOSO  
 62- MGAJON ARENOSO  
 63- MGAJON ARENOSO  
 64- MGAJON ARENOSO  
 65- MGAJON ARENOSO  
 66- MGAJON ARENOSO  
 67- MGAJON ARENOSO  
 68- MGAJON ARENOSO  
 69- MGAJON ARENOSO  
 70- MGAJON ARENOSO  
 71- MGAJON ARENOSO  
 72- MGAJON ARENOSO  
 73- MGAJON ARENOSO  
 74- MGAJON ARENOSO  
 75- MGAJON ARENOSO  
 76- MGAJON ARENOSO  
 77- MGAJON ARENOSO  
 78- MGAJON ARENOSO  
 79- MGAJON ARENOSO  
 80- MGAJON ARENOSO  
 81- MGAJON ARENOSO  
 82- MGAJON ARENOSO  
 83- MGAJON ARENOSO  
 84- MGAJON ARENOSO  
 85- MGAJON ARENOSO  
 86- MGAJON ARENOSO  
 87- MGAJON ARENOSO  
 88- MGAJON ARENOSO  
 89- MGAJON ARENOSO  
 90- MGAJON ARENOSO  
 91- MGAJON ARENOSO  
 92- MGAJON ARENOSO  
 93- MGAJON ARENOSO  
 94- MGAJON ARENOSO  
 95- MGAJON ARENOSO  
 96- MGAJON ARENOSO  
 97- MGAJON ARENOSO  
 98- MGAJON ARENOSO  
 99- MGAJON ARENOSO  
 100- MGAJON ARENOSO

TIPOS

21- MGAJON ARENOSO  
 22- MGAJON ARENOSO  
 23- MGAJON ARENOSO  
 24- MGAJON ARENOSO  
 25- MGAJON ARENOSO  
 26- MGAJON ARENOSO  
 27- MGAJON ARENOSO  
 28- MGAJON ARENOSO  
 29- MGAJON ARENOSO  
 30- MGAJON ARENOSO  
 31- MGAJON ARENOSO  
 32- MGAJON ARENOSO  
 33- MGAJON ARENOSO  
 34- MGAJON ARENOSO  
 35- MGAJON ARENOSO  
 36- MGAJON ARENOSO  
 37- MGAJON ARENOSO  
 38- MGAJON ARENOSO  
 39- MGAJON ARENOSO  
 40- MGAJON ARENOSO  
 41- MGAJON ARENOSO  
 42- MGAJON ARENOSO  
 43- MGAJON ARENOSO  
 44- MGAJON ARENOSO  
 45- MGAJON ARENOSO  
 46- MGAJON ARENOSO  
 47- MGAJON ARENOSO  
 48- MGAJON ARENOSO  
 49- MGAJON ARENOSO  
 50- MGAJON ARENOSO  
 51- MGAJON ARENOSO  
 52- MGAJON ARENOSO  
 53- MGAJON ARENOSO  
 54- MGAJON ARENOSO  
 55- MGAJON ARENOSO  
 56- MGAJON ARENOSO  
 57- MGAJON ARENOSO  
 58- MGAJON ARENOSO  
 59- MGAJON ARENOSO  
 60- MGAJON ARENOSO  
 61- MGAJON ARENOSO  
 62- MGAJON ARENOSO  
 63- MGAJON ARENOSO  
 64- MGAJON ARENOSO  
 65- MGAJON ARENOSO  
 66- MGAJON ARENOSO  
 67- MGAJON ARENOSO  
 68- MGAJON ARENOSO  
 69- MGAJON ARENOSO  
 70- MGAJON ARENOSO  
 71- MGAJON ARENOSO  
 72- MGAJON ARENOSO  
 73- MGAJON ARENOSO  
 74- MGAJON ARENOSO  
 75- MGAJON ARENOSO  
 76- MGAJON ARENOSO  
 77- MGAJON ARENOSO  
 78- MGAJON ARENOSO  
 79- MGAJON ARENOSO  
 80- MGAJON ARENOSO  
 81- MGAJON ARENOSO  
 82- MGAJON ARENOSO  
 83- MGAJON ARENOSO  
 84- MGAJON ARENOSO  
 85- MGAJON ARENOSO  
 86- MGAJON ARENOSO  
 87- MGAJON ARENOSO  
 88- MGAJON ARENOSO  
 89- MGAJON ARENOSO  
 90- MGAJON ARENOSO  
 91- MGAJON ARENOSO  
 92- MGAJON ARENOSO  
 93- MGAJON ARENOSO  
 94- MGAJON ARENOSO  
 95- MGAJON ARENOSO  
 96- MGAJON ARENOSO  
 97- MGAJON ARENOSO  
 98- MGAJON ARENOSO  
 99- MGAJON ARENOSO  
 100- MGAJON ARENOSO

NOTA: El primer número corresponde a la serie y el segundo al tipo de terreno.

SERIE	FASE	SUPERFICIE PORCENTAJE
I MARIN	PEDREGOSA	48%
II MARIN	PETROCALCICA	26%
III ZUAZUA	PEDREGOSA	3%
IV ZUAZUA	PETROCALCICA	23%
TOTAL		100%



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 AREA DE INGENIERIA AGRICOLA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 PLANO DE SERIES, TIPOS Y FASES  
 DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE MARIN N.L.  
 LEVANTO  
 ING. JOSE LUIS GARCIA RUIZ  
 ESCALA 1:10,000  
 AREA TOTAL 8990 M<sup>2</sup> 14m  
 DIBUJO  
 MICHÉL JIMÉNEZ  
 PECTNA  
 ASesor Y REVISOR  
 DR. JUAN F. PESSAN  
 MA. DE ARCOPIPO

FIG. No. 5



en húmedo, de texturas migajón arenosa, migajón arcillo-arenosa, migajón arcillosa y arcillosa, en toda su profundidad de consistencia blanda y dura.

La edad de estos suelos es reciente (*crudum*), debido a -- que han sido formados por las últimas deposiciones aluviales y no ha transcurrido el tiempo suficiente para que se desarrollen los procesos de eluviación e iluviación.

De acuerdo a los resultados del laboratorio, los suelos de esta serie tienen un pH que varía de alcalino a moderadamente alcalino, son extremadamente pobres en nitrógeno, bajos en fósforo y medianamente pobres en potasio.

Respecto a la salinidad y sodicidad de los perfiles representativos, se observan en cuanto a la salinidad variaciones -- que van desde no salino a ligeramente salino, sin problemas de sodicidad.

#### Tipo

Los tipos de suelo que se encontraron dentro de esta serie fueron: migajón arenoso con 48.5 Has. que representa el 5.93% del área de estudio, migajón arcilloso con 129.3 Has. -- (15.77%), migajón arcillo-arenoso 120.9 Has. (14.7%) y el arcilloso con una superficie de 284.59 Has. que representa el 34.7% del área estudiada. (Ver Fig. No. 5).

Por otra parte la topografía de estos suelos es plana a ligeramente ondulada, con pendientes que van de 1.5 a 3%, aunque existen algunas zonas con ondulaciones que presentan pendientes de 35-45% (lomas). El drenaje superficial en general es normal a diferencia de donde existen pendientes fuertes, el

cual es un sitio donador.

El drenaje interno se puede considerar imperfectamente -- drenado y pobremente drenado, en base a las observaciones morfológicas de los perfiles.

Respecto a la velocidad de infiltración y al contenido de humedad del suelo a diferentes tensiones, se considera que la velocidad de infiltración varía de moderada a muy rápida con valores desde 1.97 a 16.67 cm. por hora y el contenido de humedad del suelo a 1/3 de atmósfera, con valores promedio de 16.8 a 25.92 por ciento y a 15 atmósferas con valor promedio de 7.89 a 15.42 por ciento de humedad del suelo.

#### Fase

Esta serie cuenta con dos fases, las cuales son, la pedregosa y la petrocálcica que representan un 48% y 26% respectivamente de la superficie que corresponde a la serie.

#### Descripción del perfil representativo

La serie Marín está representada por el pozo No. 4, cuyas características son las siguientes:

Localización.- Se localiza en la zona de agostadero del circuito A, con coordenadas topográficas de 1388 metros al N y 1570 metros al E.

Elevación.- Tiene una elevación de 359.756 msnm.

Relieve.- Convexa-regular.

Drenaje superficial.- Normal.

Material parental.- Cáliza.

Ap 0-22 cm.- Café en seco y café obscuro en húmedo, migajón arcillo-arenoso, estructura poliedrica subangular muy fina, consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, porosidad buena, permeabilidad rápida, fuerte reacción al HCL, raíces comunes, finas y delgadas.

Ac 22-38 cm.- Café en seco y café obscuro en húmedo, migajón arcillo-arenoso, estructura poliedrica subangular fina, consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, porosidad buena, permeabilidad rápida, fuerte reacción al HCL, raíces comunes, finas y delgadas.

C1 38-128/130 cm.- Café pálido en seco y café en húmedo, franco, estructura poliedrica subangular fina, consistencia ligeramente duro en seco y muy friable en húmedo, porosidad regular, permeabilidad rápida, fuerte reacción al HCL, raíces muy pocas y finas.

C2 128/130-260 cm.- Café muy pálido en seco y café amarillento en húmedo, migajón arcilloso, estructura poliedrica subangular media, consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, porosidad regular, permeabilidad rápida y fuerte reacción al HCL, no hay raíces.

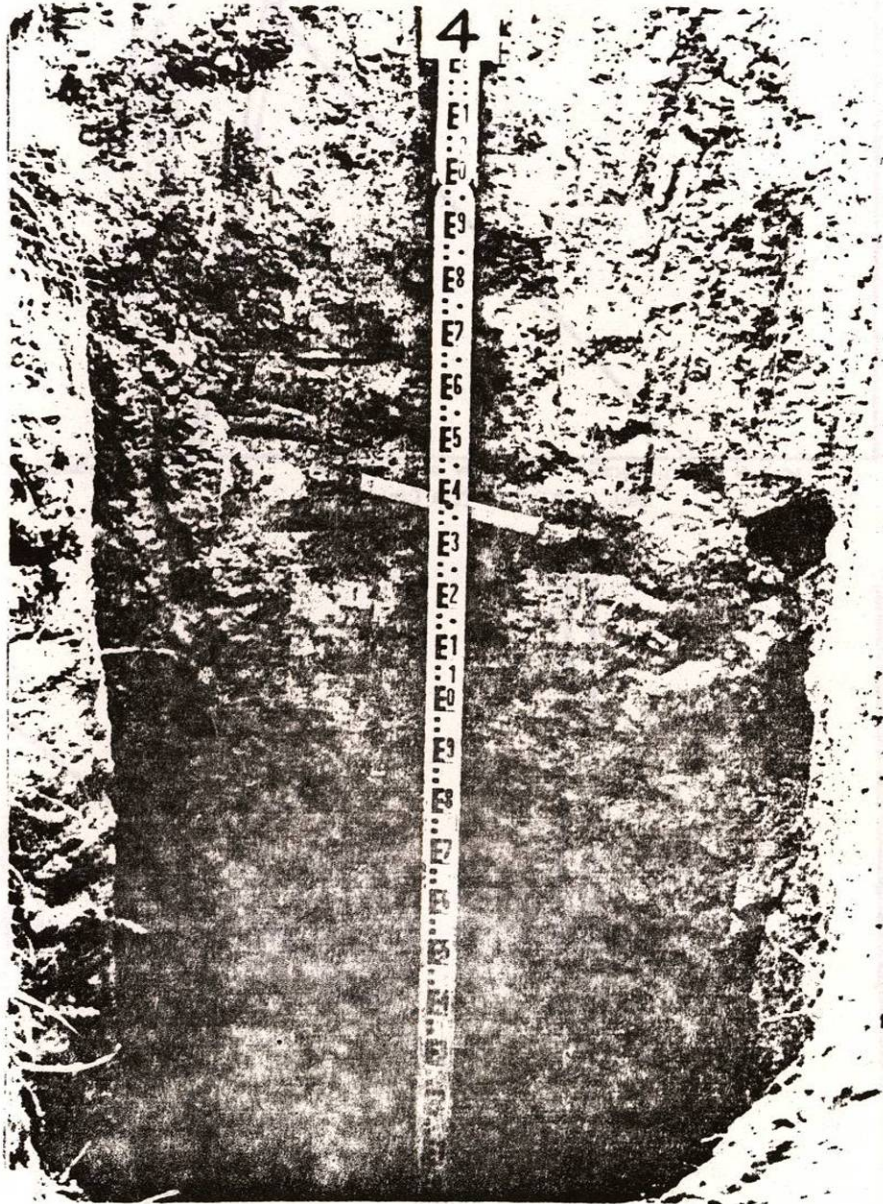


FOTO NO. 1.- Perfil de suelos, correspondiente a la serie Marín, Pozo Agrológico NO. 4.

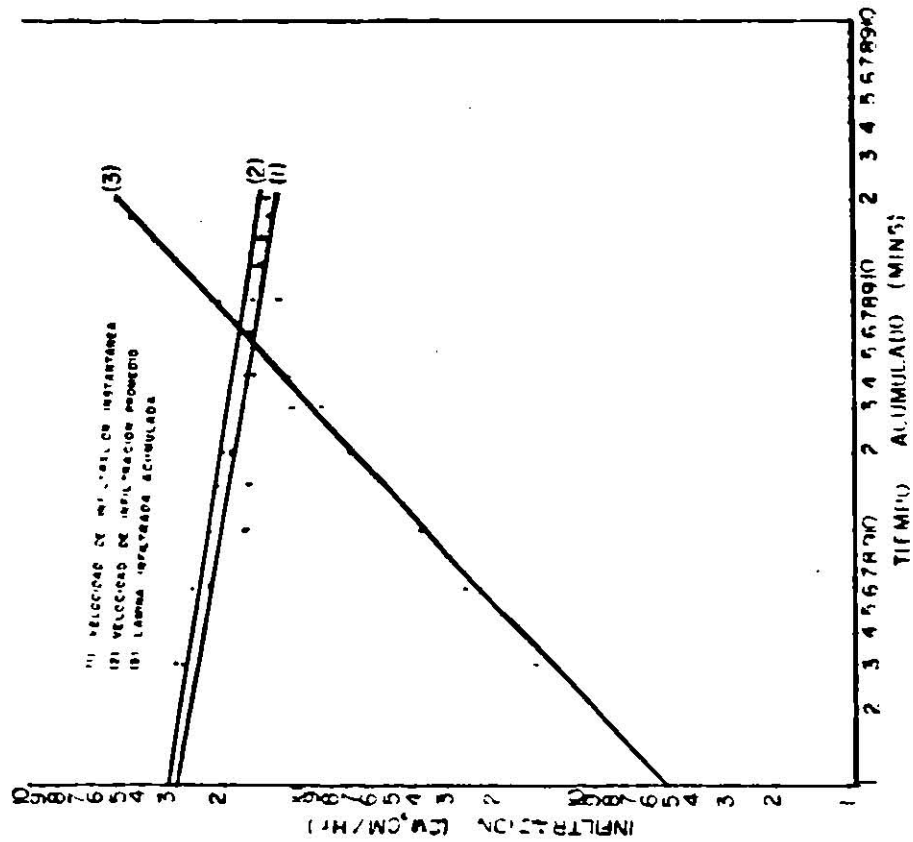
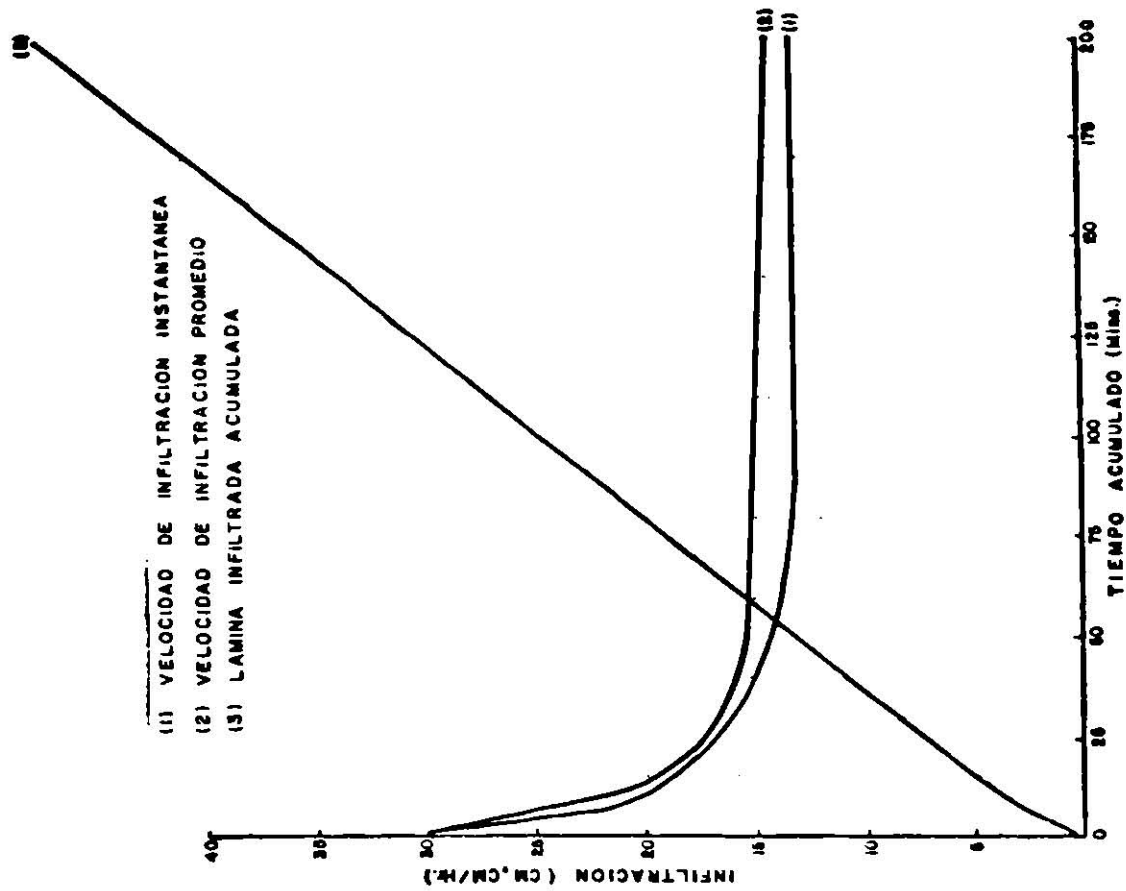


FIG. NO. 6 Resultados del coeficiente de infiltración básico (CIB) de la Serie Marín, Pozo Agrológico No. 4.

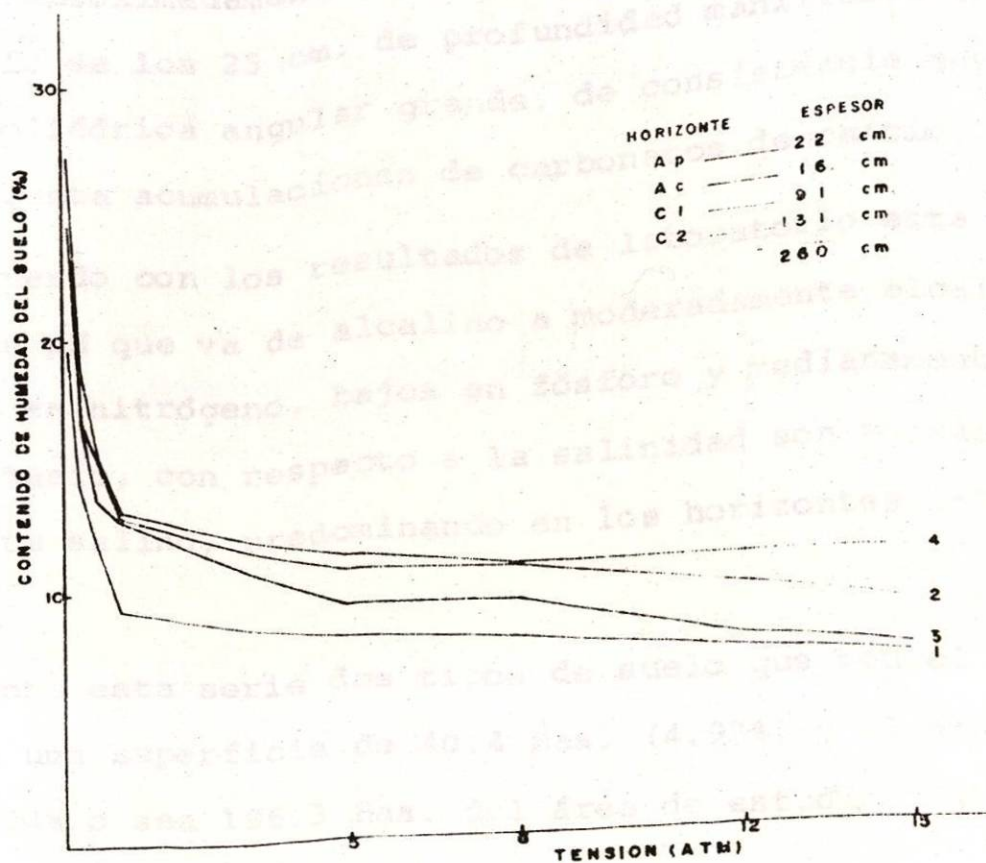


FIG. NO. 7 Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas de la Serie Marín, Pozo Agrológico No. 4.

**Serie Zuazua.-** Esta serie representa un total de 236.7 - Has., (Ver. Fig. No. 5), constituida por suelos de formación reciente, de color café grisaseo en seco y café grisaseo muy oscuro en húmedo de consistencia dura a muy dura, se presentan dos texturas la arcillosa y la arcillo-limosa.

La formación de estos suelos comprende suelos aluviales - que varían aproximadamente de 70-272 cm. de profundidad, en la que a partir de los 25 cm. de profundidad manifiesta una estructura poliédrica angular grande, de consistencia muy dura y además presenta acumulaciones de carbonatos de calcio.

De acuerdo con los resultados de laboratorio esta serie - presenta un pH que va de alcalino a moderadamente alcalino, - son pobres en nitrógeno, bajos en fósforo y medianamente pobres en potasio, con respecto a la salinidad son no salino a medianamente salino, predominando en los horizontes inferiores.

#### Tipo

Presenta esta serie dos tipos de suelo que son el arcillo-limoso con una superficie de 40.4 Has. (4.92%) y el arcilloso con un 23.94% o sea 196.3 Has. del área de estudio. (Ver Fig. No. 5).

La característica que distingue a los suelos de esta serie, es su edad semimadura, ya que a partir de los 50 cm. de profundidad, manifiestan los procesos de iluviación y acumulación de carbonatos de calcio y es la causa de la formación del sub-horizonte B.

La topografía es casi plana, es decir con poca pendiente,

por lo que el drenaje superficial es regular.

El drenaje interno se considera como pobremente drenado - ya que a partir de los 30 cm. de profundidad se encuentra un estrato muy duro.

Respecto a la velocidad de infiltración y al contenido de humedad del suelo a diferentes tensiones, se considera que la velocidad de infiltración varía de moderada a muy rápida con valores desde 2.55 a 10.90 cm. por hora y el contenido de humedad del suelo a 1/3 de atmósfera con valores promedio de 21.93 a 29.40 por ciento, y a 15 atmósferas con valor promedio de 12.94 a 22.63 por ciento de humedad del suelo.

#### Fase

Esta serie cuenta con dos fases, la pedregosa que representa un 3% de la superficie de la serie y la fase petrocálcica que representa un 23%. Esta última se caracteriza por tener profundidades de 60-270 cm.

#### Descripción del perfil representativo

La serie Zuazua está representada por el pozo agrológico No. 5, cuyas características son las siguientes:

Localización.- Este pozo se localiza en el área de temporal del circuito A con coordenadas topográficas de 1815 al N y 1855 al E.

Elevación.- Tiene una elevación de 362.805 msnm.

Relieve.- Regular.

Drenaje superficial.- Normal.

Material parental.- Lutita.



Ap 0-30 cm.- Café grisaseo en seco y café grisaseo muy - obscuro en húmedo, arcilloso, estructura poliédrica subangular media, blando en seco y friable, pegajoso y plástico en húmedo, porosidad regular, permeabilidad moderada, fuerte reacción al HCL, raíces comunes finas y delgadas.

B1 30-64/66 cm.- Café grisaseo en seco y café grisaseo - muy obscuro en húmedo, arcilloso, estructura poliédrica angular grande, muy duro en seco, friable, pegajoso y plástico en húmedo, porosidad regular, permeabilidad moderada, fuerte reacción al HCL, raíces muy raras y finas.

Bc 64/66-90/94 cm.- Café pálido en seco y café en húmedo, arcilloso, estructura poliédrica angular media, duro en seco, muy firme, pegajoso y plástico en húmedo, porosidad regular, - permeabilidad moderada, fuerte reacción al HCL, no hay raíces.

C 90/94-220/224 cm.- Café muy pálido en seco y café amarillento en húmedo, arcilloso, estructura poliédrica angular - media, duro en seco, friable, pegajoso y plástico en húmedo, - abundantes carbonatos de calcio, porosidad regular, permeabilidad moderada, fuerte reacción al HCL, no hay raíces.



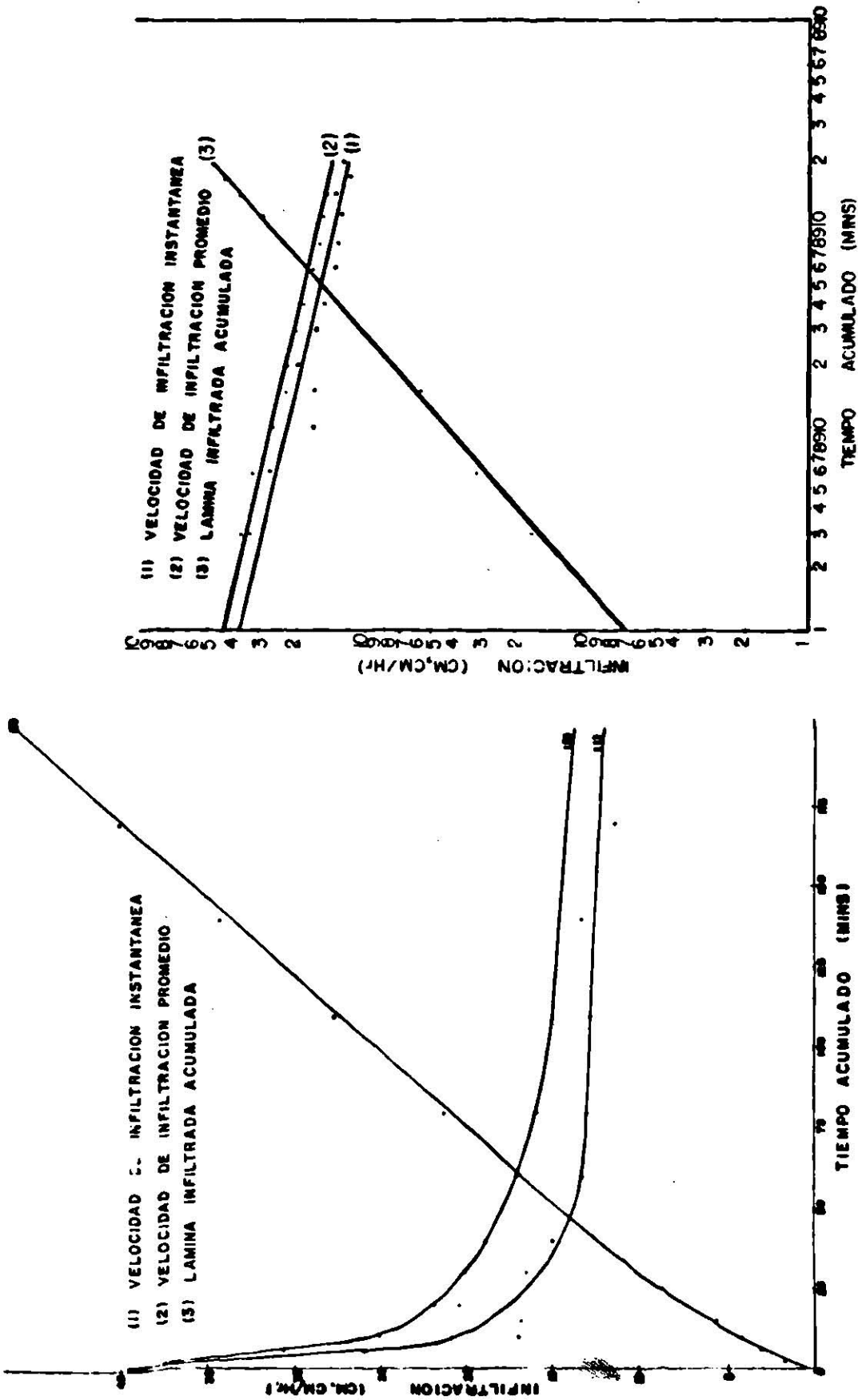


FIG. NO. 8 Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB) de la serie Zuazua, Pozo Agrológico No. 5.

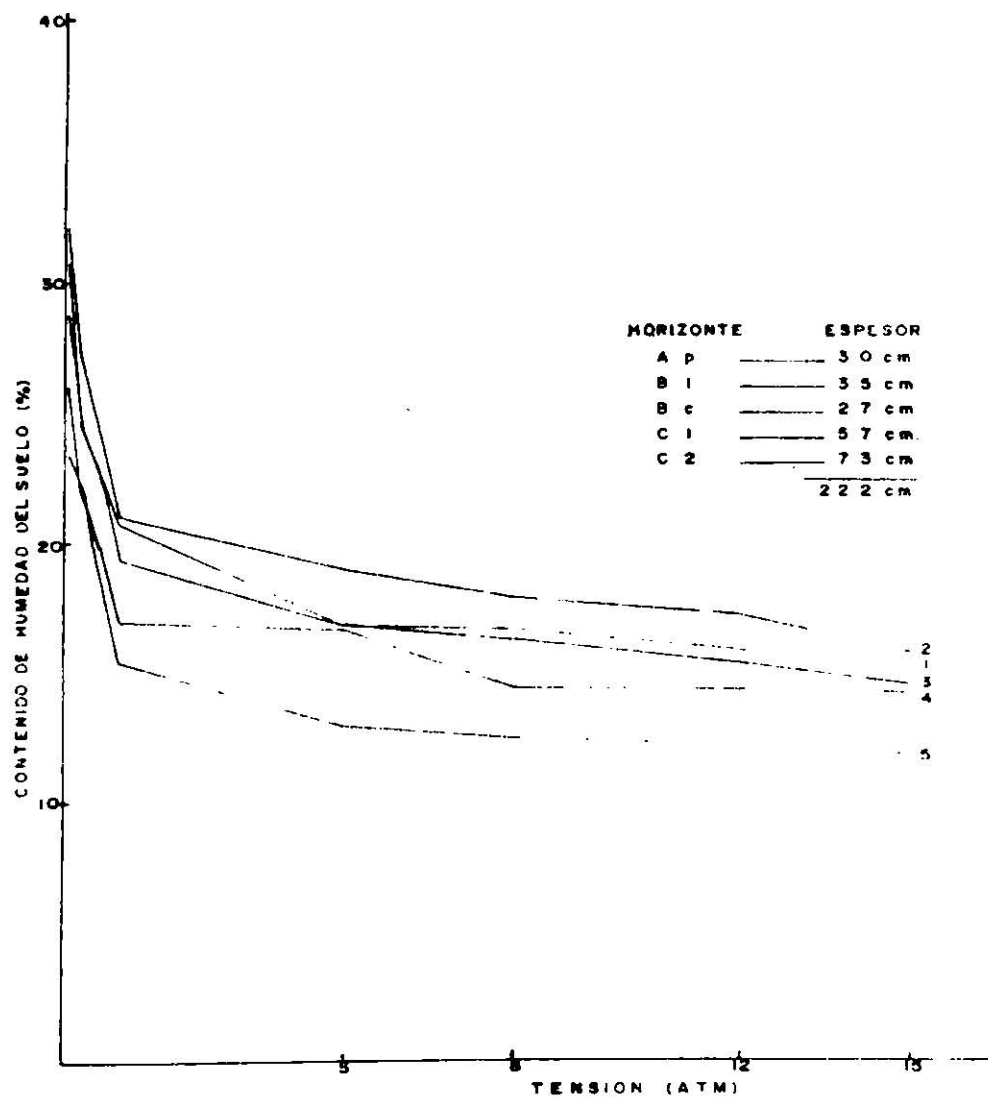


FIG. NO. 9 Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas, de la serie Zuazua, Pozo Agrológico No. 5.

TABLA NO. 7.- Algunos resultados del estudio para cada pozo agrológico.

POZO	COORDENADAS TOPOGRAFICAS (M)		ALTITUD (MSNM)	COEFICIENTE DE INFILTRACION BASICO (CM/HORA)	CONTENIDO DE HUMEDAD * DEL SUELO .3 ATM. (%)	CONTENIDO DE HUMEDAD * DEL SUELO 15 ATM. (%)
	N	E				
1	770	1875	350.61	6.26	16.80	8.71
2	765	2000	356.71	1.47	13.89	7.89
3	1018	1945	359.75	4.45	22.86	15.09
4	1388	1570	359.75	11.89	17.51	8.38
5	1815	1855	362.81	10.93	23.56	13.96
6	1740	2225	362.81	6.18	19.94	11.85
7	1750	2535	364.33	6.24	29.70	17.75
8	1980	3785	379.57	3.47	24.57	9.12
9	2285	2620	368.90	5.08	24.23	15.25
10	2385	2850	370.42	10.90	21.93	12.94
11	2540	2435	378.05	5.83	22.20	11.96
12	2550	1945	368.90	4.53	25.26	15.42
13	3035	1425	367.38	4.11	26.17	16.13
14	3165	765	371.95	3.44	23.89	9.86
15	3695	590	375.00	5.53	22.05	12.36
16	3320	1335	371.95	2.37	29.02	16.53
17	3190	1790	373.48	2.55	26.46	16.29
18	2690	2535	385.67	5.74	27.88	17.41
19	3065	2780	385.67	4.46	25.92	14.03
20	2985	3695	388.72	16.67	26.49	13.88
21	3260	2880	375.00	4.27	28.46	16.03
22	3735	3415	378.05	4.31	26.71	15.87
23	3970	3280	378.05	8.59	25.48	15.43
24	4135	3605	379.57	5.11	29.40	16.60
25	4400	3970	387.20	6.32	25.18	22.63
26	3370	3750	388.72	12.15	22.95	13.31
27	4380	4315	396.34	9.43	24.48	13.43

\* Contenido de humedad promedio de todo el perfil del suelo.

## Clasificación de los suelos en cuanto a su uso potencial.

La metodología para dicha clasificación de suelos es la utilizada por el departamento de capacidad agrológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (antes DETENAL). Apéndice No. 3. y ver Tabla No. 8.

Determinándose las siguientes clases de suelos para cada serie:

### Serie Marín

Esta serie ocupa una superficie de 562.13 Has. que representa el 68.64% del área de estudio, encontrándose dentro de ella las siguientes clases. (Ver Figura No. 10).

Suelos de segunda clase.- Con una superficie de 75.33 -- Has., las cuales representan el 13.77% del área ocupada por la serie. Son terrenos que disponen de agua de mala calidad -- (C<sub>3</sub>S<sub>1</sub>), con pendientes leves, menores del 2%, con una profundidad efectiva del suelo mayor de 50 centímetros, no presentan problemas de erosión, con ligeros problemas de salinidad ya -- que en los horizontes inferiores se encuentran acumulaciones -- de carbonatos de calcio.

Suelos de tercera clase.- Con una superficie de 69.0 Has. las cuales representan el 12.25% del área ocupada por la serie. Son terrenos con limitaciones de agua, con pendientes menores del 6% y con profundidad efectiva del suelo mayor de 35 centímetros pero menor de 50 centímetros, con erosión (E) leve.

Suelos de cuarta clase.- Con una superficie de 217.3 Has. las cuales representan el 38.5% del área ocupada por la serie.

TABLA NO. 8 RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE SUELOS.

POZO NO.	FACTOR DISPONIBILIDAD DE AGUA				CREIAJE INTERNO			PIEDRA 1/2 B2CA				EROSION				SUCEPTIBILIDAD A LA EROSION			SALINIDAD		PH	CLASIFICACION AGRICOLA	PATRON DE CULTIVO	FACTORES LIMITANTES																		
	CAWATER	RIEGO TOTAL	PUNTO/AUXILIO	HUMEDAD	PRECIPITACION MEDIA	PRECIPITACION SUPLENTE	PRECIPITACION SUPLENTE TEMPORAL	SI/NO	LLUVIA SUPLENTE	TEMPERATURA	PROFUNDIDAD	EFECTIVIDAD	PROFUNDIDAD	EXCELENTE	BUENO	DEFICIENTE	NO ESTAN	3-10%	INTERMEDIA	10-18%					ALTA	18-36%	LABORES APT. C. AGRICOLAS	UNIFORME	IRREGULAR	NO SE OBSERVA	LEVE	MODERADA	FUENTE	ALTA	MEJOR	FUENTE	SALINO	SODICO	BIEN			
1	X	X			520			X	X	22	X	98	X											X			X							8.2	C 2	I	3C2T2POSE					
2	X	X			520			X	X	22	X	72	X											X			X								8.3	C 2	I	3C2T2POSE				
3	X	X			520			X	X	22	X	40												X			X								8.2	C 3	I	4CT3POSE				
4					520			X	X	22	X	38	X											X			X								8.2	C 4	1901	4C2T3POS2E				
5					520			X	X	22	X	16												X			X								8.8	C 3	901	4CT3POSE				
6					520			X	X	22	X	40												X			X								8.4	C 3	901	4CT3POSE				
7					520			X	X	22	X	38												X			X								8.2	C 3	901	4CT3POSE				
8					520			X	X	22	X	29												X			X								8.7	C 5	1069	4C4T4P2OS2				
9					520			X	X	22	X	41												X			X								8.0	C 3	901	4CT3POSE				
10					520			X	X	22	X	47												X			X								8.4	C 3	901	4CT3POSE				
11					520			X	X	22	X	20												X			X								8.0	C 6	901	4C4T5P02S2				
12					520			X	X	22	X	43												X			X								9.6	C 6	901	4C3T3POS3E				
13					520			X	X	22	X	37												X			X								9.6	C 4	1185	4C3T4POS2E				
14					520			X	X	22	X	38												X			X								8.3	C 5	1185	4C3T3POS3E				
15					520			X	X	22	X	29												X			X								7.7	C 4	1185	4C3T4POS2E				
16					520			X	X	22	X	15												X			X								3.9	8.7	7.2	C 4	1185	4C3T4P02S2E		
17					520			X	X	22	X	17												X			X								8.0	C 4	1185	4C3T4POS2E				
18	X	X			520			X	X	22	X	50												X			X								7.7	C 2	I	3CT2POSE				
19	X	X			520			X	X	22	X	98												X			X								7.9	C 2	I	3CT2POSE				
20					520			X	X	22	X	22	X											X			X								8.5	C 6	1193	4C4T5P3OS3E				
21	X	X			520			X	X	22	X	95												X			X								8.4	C 2	I	3CT2POSE				
22	X	X			520			X	X	22	X	81												X			X								8.1	C 2	I	3CT2POSE				
23	X	X			520			X	X	22	X	60												X			X								8.3	C 2	I	3CT2POSE				
24	X	X			520			X	X	22	X	54												X			X								8.1	C 2	I	3CT2POSE				
25					520			X	X	22	X	82												X			X								8.6	C 4	1193	4C2T2POS3E				
26					520			X	X	22	X	34												X			X											1193	C 6	1193	4C4T4P3OS3E	
27					520			X	X	22	X	25												X			X												1193	C 6	1193	4C5T4P4OS3E

L E Y E N D A	
DETERMINACION DE LA CAPACIDAD AGROLOGICA O USO POTENCIAL DE LA TIERRA	
(BASES DE CAPACIDAD)	INCREMENTO EN LA INTENSIDAD EN EL USO DEL SUELO
AGRICULTURA	AGRICULTURA
POTENCIAL	POTENCIAL
DE VIDA SILVANA	DE VIDA SILVANA
1	2
3	4
5	6
7	8

MEJOR APROVECHAMIENTO DEL SUELO

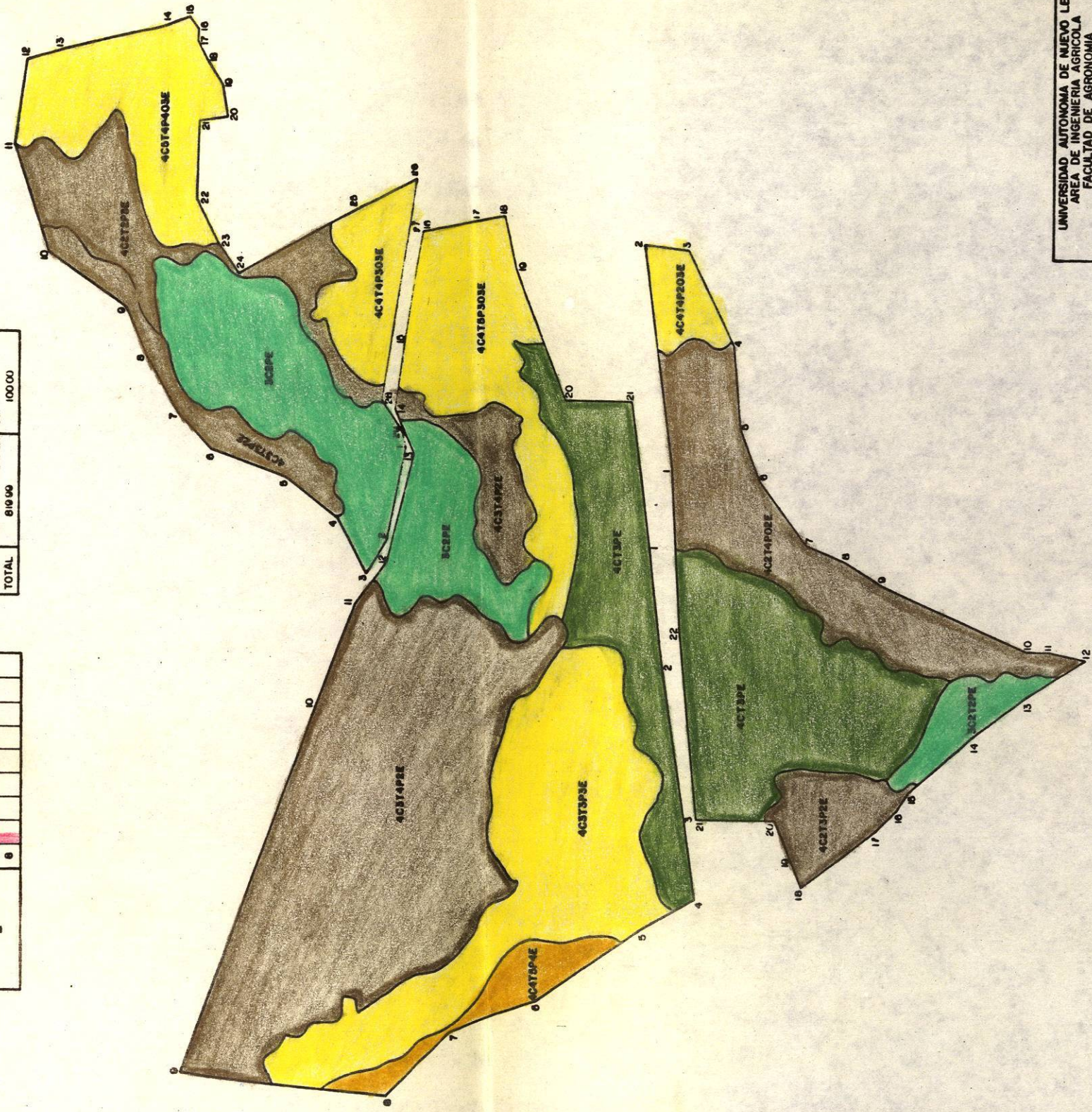
**FACTORES LIMITANTES**

- DEFICIENCIA DE AGUA C
- PENDIENTE DEL TERRENO T
- PRODUCTIVIDAD EFECTIVA DEL SUELO P
- STRATIFICACION F
- TEXTURA U
- SALINIDAD D

Ejemplo: 4CT3PE

Se refiere a una cierta clase por deficiencia de agua (4C), pendiente del terreno (T), tercera clase por profundidad efectiva (3P), erosion (E)

CLASE	SUPERFICIE (Has)	PORCENTAJE (%)
2	103.14	12.57
3	122.83	15.04
4	302.20	37.66
5	220.01	27.64
6	15.51	1.84
TOTAL	810.00	100.00



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 AREA DE INGENIERIA AGRICOLA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA

PLANO DEL USO POTENCIAL DEL SUELO  
 DEL CAMPO EXPERIMENTAL DE MARIN N.L.

LEVANTO	ESCALA	AREA TOTAL
ING. JOSE LUIS GARCIA HUIZ	1:10,000	810,000 m <sup>2</sup>
ING. JOSE M <sup>o</sup> ARAUJO HUIZ	FECHA	N <sup>o</sup> DE ARCHIVO
DIBUJO		
MIGUEL JIMENEZ		
ASESOR Y REVISOR		
DR. JUAN F. HISSANI		



Son terrenos con limitaciones de agua, con pendientes menores del 10% y con profundidad efectiva del suelo mayor de 25 cm. - pero menor de 50 cm., con ligeros problemas de erosión y obstrucciones.

Suelos de quinta clase.- Con una superficie de 183.0 Has. las cuales representan el 32.49% del área ocupada por la serie. Son terrenos con limitaciones de agua, con pendientes menores del 25% y con una profundidad efectiva del suelo mayor de 15 cm. pero menor de 35 cm., con obstrucciones que van del 15-35% que interfieren en la utilización de la maquinaria agrícola, la - - erosión (E) con surcos y cárcavas en formación.

Suelos de sexta clase.- Con una superficie de 15.5 Has., las cuales representan el 2.75% del área ocupada por la serie. Son terrenos con limitaciones de agua, con pendientes del 10-15% y profundidad efectiva del suelo de 15 cm., con obstrucciones que cubre del 35-50% del área y erosión (E) fuerte.

#### Serie Zuazua

Esta serie ocupa una superficie de 257.86 Has. que representa 31.36% del área estudiada, dentro de esta serie, encontrándose las siguientes clases. Ver figura No. 10.

Suelos de segunda clase.- Con una superficie de 24.2 Has. las cuales representan el 9.45% del área ocupada por la serie, siendo el principal factor de demerito la calidad y cantidad del agua.

Suelos de tercera clase.- Con una superficie de 137.84 - Has., las cuales representan el 53.82% del área ocupada por la

serie, siendo los principales factores de demerito, la limitación del agua, profundidad efectiva y topografía del suelo.

Suelos de quinta clase.- Con una superficie de 39.16 Has. las cuales representan el 15.3% del área ocupada por la serie, siendo los principales factores de demerito la profundidad - - efectiva del suelo, pendiente del terreno, erosión y obstrucciones.

De acuerdo a la clasificación agrícola de los suelos desde el punto de vista del uso potencial, los porcentajes correspondientes a cada clase, son los siguientes (Ver Fig. No. 10 y Tablas No. 9, 10, 11).

**TABLA NO. 9 CLASIFICACION AGROLOGICA DE LOS SUELOS DE LA SERIE MARIN.**

CLASE	SUP. EN HAS.	% SERIE	% AREA E.
2	75.33	13.37	9.28
3	69.00	12.25	8.51
4	217.30	38.59	26.35
5	183.00	32.49	23.43
6	15.50	2.75	1.89
TOTAL	562.13	100.00	68.64

**TABLA NO. 10 CLASIFICACION AGROLOGICA DE LOS SUELOS DE LA SERIE ZUAZUA.**

CLASE	SUP. EN HAS.	% SERIE	% AREA E.
2	24.20	9.45	2.96
3	54.90	21.43	6.69
4	137.84	53.82	16.81
5	39.16	15.30	4.70
TOTAL	257.86	100.00	31.36

**TABLA NO. 11 RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS EN CUANTO A SU USO ACTUAL.**

AREA	SERIE MARIN		SERIE ZUAZUA		TOTAL	
	(HAS)	(%)	(HAS)	(%)	HAS	%
RIEGO	73.69	8.98	19.99	2.44	93.59	11.42
TEMPORAL	28.85	3.52	46.17	5.63	75.02	9.15
AGOSTADERO	459.59	56.05	191.72	23.38	651.38	79.43
TOTAL	562.13	68.55	257.88	31.45	819.99	100.00

## D I S C U S I O N

Mediante las observaciones de campo, se puede establecer que los suelos de la superficie estudiada, se ha originado -- por la desintegración, arrastre y deposición de los materiales intemperizados de las rocas sedimentarias, generalmente lutita y margas cálizas, las cuales mediante el proceso de intemperización liberan arcillas.

El modo de formación de los suelos es aluvial, presentándose en la mayor parte del área de estudio perfiles poco desarrollados, observándose una capa superficial hasta de 20 cm. -- de espesor, con suelos que varían de color café pálido a café grisaseo. Las texturas dominantes son las migajones arcillo-arenosos y arcillas de estructura poliédrica sugangular media y de consistencia ligeramente dura a dura en seco.

De acuerdo a las determinaciones del laboratorio en todos los pozos agrológicos se presenta un pH que varía de alcalino a moderadamente alcalino, ésta obedece al material formador de dichos suelos, con respecto a las pruebas de efervescencia con HCL diluido al 10%, llevadas a cabo en el campo, mostraron una fuerte reacción, lo cual denota presencia de carbonatos, predominantemente de calcio, presentándose éstos a profundidades -- desde 40 cm. hasta 270 cm. en forma de concreciones o monos.

Tomando en cuenta que la cantidad de nutrientes en el suelo influye en el desarrollo y rendimiento de los cultivos. -- Del análisis de las muestras de suelo se determinó que los suelos del área de estudio son pobres en nitrógeno, bajos en fós-

foro y medianamente pobres en potasio, con una salinidad que - va de no salino a medianamente salino.

En la clasificación de los suelos en cuanto a su uso po-- tencial, se aplicaron las especificaciones aprobadas por el -- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (16) Determinándose cinco clases agrológicas, las cuales fueron las siguientes: segunda clase (103.14 Has.), tercera clase (122.53 Has.), cuarta clase (352.20 Has.), quinta clase (226.61 Has.), sexta clase (15.51 Has.).

Los factores limitantes que influyen en la clasificación de los suelos fueron: deficiencia y calidad del agua (C), pen-- diente (T), profundidad efectiva del suelo (P), erosión (E), - obstrucciones (O).

La calidad de las aguas de esta zona en cuanto a la con-- centración de sales solubles es C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>, clasificada como alta-- mente salina y medias en sodicidad (S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub>), las cuales traen consigo restricciones para su utilización en el riego (2).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

De acuerdo con los estudios de campo y los análisis del laboratorio, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Dentro de la superficie de estudio se presentan dos series de suelos; la serie Marín y la serie Zuazua.
- 2.- La serie Marín comprende el 68.64% del área de estudio, dentro del cual se identificaron dos fases, la pedregosa con 48% y la petrocalcica con 26% del área dentro de esta serie se encontraron cuatro tipos de suelo; el migajón arenoso que representa el 5.93% del área de estudio, migajón arcilloso con el 15.77%, migajón arcillo-arenoso con 14.74% y el arcilloso con el 34.7%, los cuales representan el área dentro de la serie. La superficie de cobertura de esta serie es aproximadamente de 560.13 hectáreas.
- 3.- La serie Zuazua ocupa el 31.36% con una superficie de 256.10 hectáreas del área de estudio, dentro de la cual se identificaron dos fases; la pedregosa con el 3% y la petrocalcica, la cual representa el 23% del área de estudio; se encontraron dos tipos, el arcillo-limoso que representa el 4.92% del área de estudio y el arcilloso con un 23.94% del área de estudio.
- 4.- Las principales características del perfil de suelos de la serie Marín, son las siguientes:

La profundidad media de estos suelos varía desde los 36 a

250 cms., con texturas dominantes, migajón arcilloso y arcilloso, estructura poliédrica subangular media, consistencia entre blanda y dura en seco, permeabilidad moderada, con pH de alcalino a moderadamente alcalino, pobres en nitrógeno, bajos en fósforo, y medianamente pobres en potasio.

Con una velocidad de infiltración que varía desde 1.47 a 16.67 cm. por hora y un contenido de humedad promedio a diferentes tensiones que va de 1/3 de atmosfera con valor de 16.8 a 25.92 por ciento y a 15 atmosferas con valor de 7.89 a 15.92 por ciento.

- 5.- Las principales características del perfil de suelos de la serie Zuazua son las siguientes:

La profundidad media de estos suelos varía entre 90 y 180 cms., la textura dominante es arcillosa, de estructura poliédrica subangular media y grande, generalmente a partir de los 40 cms. de profundidad, manifiesta los procesos de iluviación de arcillas y acumulación de carbonatos de calcio en forma de monos. Consistencia es dura y muy dura, permeabilidad moderada con pH alcalino a moderadamente alcalino, ligeramente salino y pobres en nitrógeno, bajos en fósforo y medianamente pobres en potasio.

Con una velocidad de infiltración que varía desde 2.55 a 10.90 cm. por hora y un contenido de humedad promedio a diferentes tensiones que va de 1/3 de atmosfera con valor de 21.93 a 29.40 por ciento y a 15 atmosferas con valor de 12.94 a 22.63 por ciento.

6.- De acuerdo a la clasificación de los suelos desde el punto de vista de su uso potencial, los porcentajes correspondientes a cada clase, dentro de las series con respecto al área de estudio es el siguiente:

CLASE	AREA DE ESTUDIO (HAS)	ESTUDIO (%)	SERIE (HAS)	MARIN (%)	SERIE (HAS)	ZUAZUA (%)
2	99.53	12.24	75.33	13.37	24.20	9.45
3	124.90	15.20	69.00	12.25	55.90	21.43
4	356.19	43.16	218.35	38.59	137.84	53.82
5	223.86	28.13	184.00	32.49	39.86	15.30
6	15.51	1.89	15.51	2.75	---	---
TOTAL	819.99	100.00	562.13	100.00	257.80	100.00

AREA	SERIE (HAS)	MARIN (%)	SERIE (HAS)	ZUAZUA (%)	TOTAL HAS)	TOTAL (%)
RIEGO	73.69	8.98	19.99	2.44	93.59	11.42
TEMPORAL	28.85	3.52	46.17	5.63	75.02	9.15
AGOSTADERO	459.59	56.05	191.72	23.38	651.38	79.43
TOTAL	562.13	68.55	257.88	31.45	819.99	100.00

Los principales factores de demerito de mayor importancia son: deficiencia y calidad del agua, pendiente, erosión y obstrucciones.



## Recomendaciones

Las principales recomendaciones que pueden establecerse, de acuerdo a las conclusiones anteriores, son las siguientes:

- 1.- Se recomienda que al seleccionar las áreas a beneficiar, dar prioridad hasta donde sea posible a los suelos de segunda y tercera clase.
- 2.- Debido a que predominan los suelos arcillosos, se reco--mienda que se prepare el terreno en condiciones óptimas --de humedad, para evitar el encostramiento y formación de terrones. Cuando se utiliza maquinaria pesada, realizar prácticas de subsuelo cada 2 o 3 años para evitar la com--pactación.
- 3.- Es necesario desarrollar un programa de manejo del agua --adecuado a su calidad y cantidad, para evitar de esta ma--nera que los suelos presenten problemas posteriores de salinidad.
- 4.- Establecer prácticas de conservación de suelos, puesto --que el área de estudio está expuesta a la erosión hídrica y eólica.
- 5.- A los suelos de cuarta y quinta clase se recomienda con--servar la vegetación natural e inducida, puesto que pre--sentan restricciones para su uso agrícola, siendo utilizaables solo para pastoreo.

## R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en una superficie de 819.99 Has. del campo experimental de la FAUANL, Marín, N. L. teniendo como objetivo principal la determinación de las características físicas y químicas de los suelos, así como la clasificación agrícola de los mismos de acuerdo a su uso potencial, de acuerdo con la metodología establecida por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

El estudio se desarrolló primeramente con un reconocimiento de campo, seguido por la localización de los pozos agrológicos, haciendo uso del plano topográfico y cartas de Detenal G14C16 para la caracterización de los suelos, obteniéndose un total de 114 muestras, correspondientes a 27 pozos agrológicos.

De acuerdo con los análisis del laboratorio y las observaciones de campo, las principales conclusiones obtenidas durante el estudio son las siguientes:

- 1.- Dentro del área de estudio se encontraron dos series de suelos: La serie Marín y la serie Zuazua.
- 2.- Dentro de la serie Marín se presentaron cuatro tipos de suelo, migajón arenoso, migajón arcilloso, migajón arcillo-arenoso y arcilloso, presentando dos fases; la fase pedregosa y la fase petrocálcica. La superficie de cobertura de esta serie es de 560.13 Has., que representa el 68.64% de la superficie total.

- 3.- De la serie Zuazua se presentaron dos tipos de suelo, arcillo-limoso y arcilloso, presentando ambos una fase pedregosa y una fase petrocálcica, la superficie de cobertura de esta serie de suelos es de 256.10 Has., representando el 31.36% de la superficie estudiada.
- 4.- De la clasificación de los suelos de acuerdo a su uso potencial, se encontraron las siguientes clases: segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta, siendo los principales factores de demerito los siguientes: deficiencia y calidad del agua, pendiente, erosión y obstrucciones.
- 5.- Se concluyó que se le debe dar la mayor utilización posible a los suelos de segunda y tercera clase, dejando a los suelos de cuarta y quinta clase en su forma natural y en caso de que se exploten que sea en una forma muy racional.
- 6.- Mejorar y conservar los suelos de segunda y tercera clase.



FOTO NO. 3.- Vegetación; Serie Marín.



FOTO NO. 4.- Vegetación; Serie Zuazua.



FOTO NO. 5.- Perfil representativo; Serie Marín.

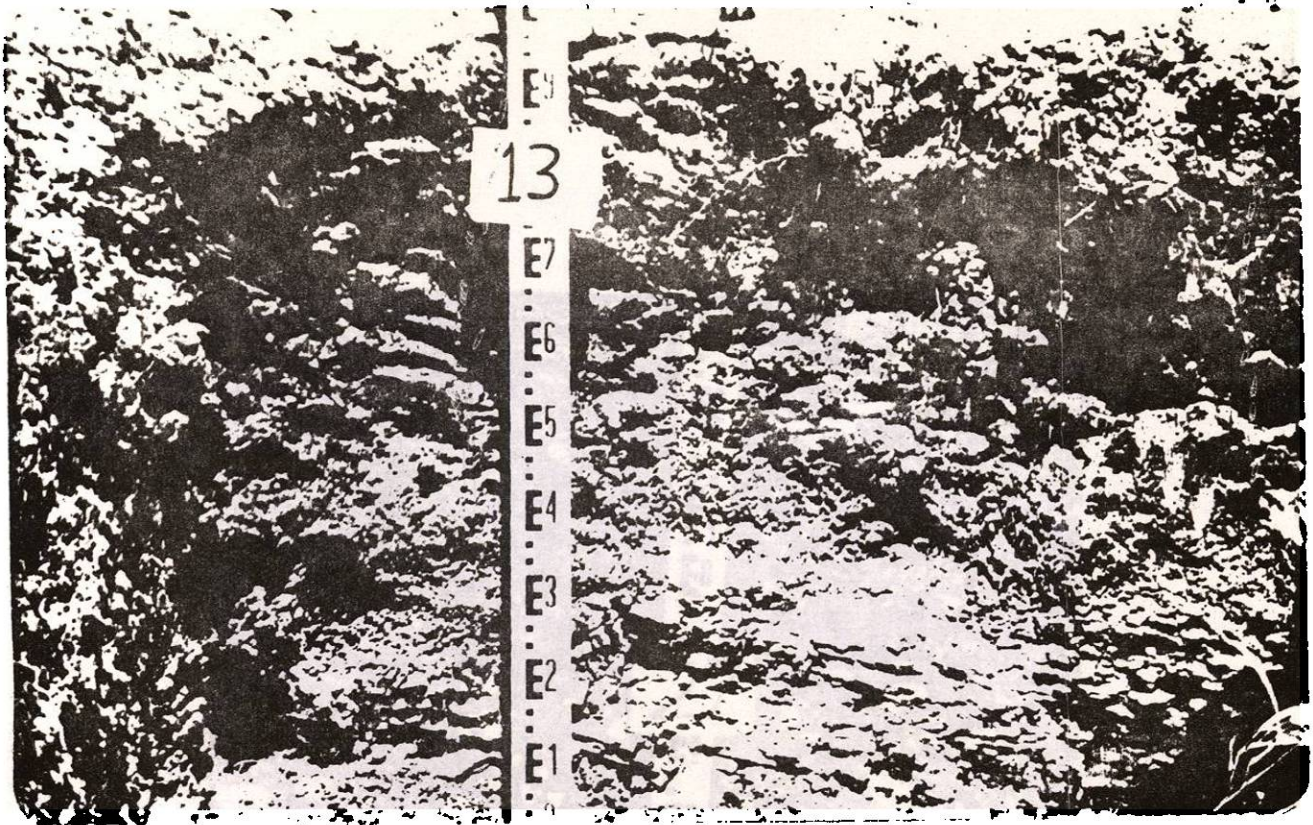


FOTO NO. 6.- Perfil representativo; Serie Zuazua

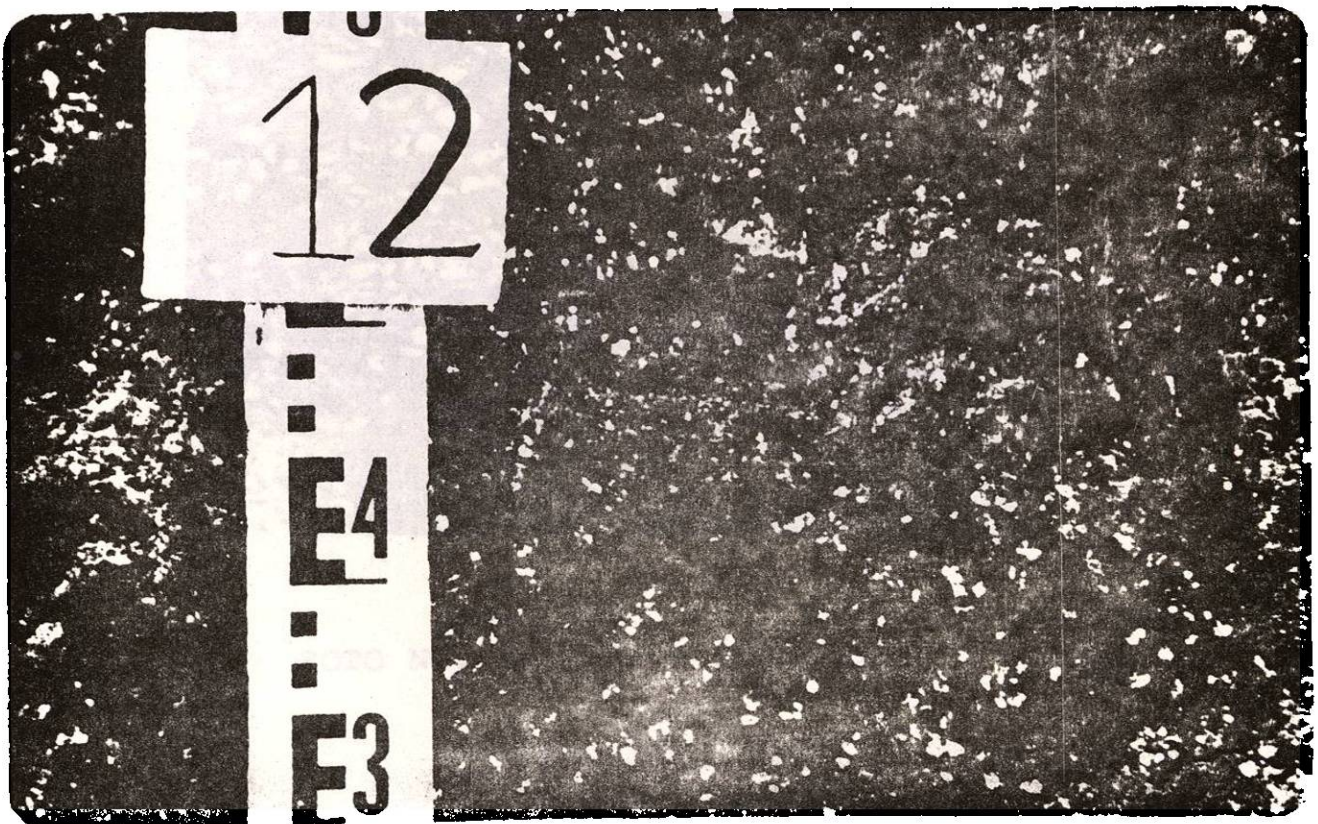


FOTO NO. 7.- Fase petrocálcica.



FOTO NO. 8.- Fase pedregosa.

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

- 1.- ANONIMO. 1963. Manual de Clasificación de Tierras con fi nes de riego. Departament of the interior Bureau of recla mation manual. Vol. V. Traducción de Antonio G. Estrada B.
- 2.- ARREDONDO C. E. y A. GARZA A. 1984. Estudio de Salinidad de los Suelos y Aguas del Campo Experimental de la FAUANL, Marín, N. L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de U.A.N.L., Monterrey, N. L. México.
- 3.- BUCKMAN, H. O. y N. C. BRADY. 1966. Naturaleza y Propie- dades de los suelos. U.T.E.H.A., México.
- 4.- CUANALO. H. 1975. Manual para la descripción de perfiles de suelo en el campo. Colegio de Postgraduados, Escuela - Nacional de Agricultura Chapingo, México.
- 5.- DE LA PEÑA I. Salinidad de los suelos Agrícolas, su ori- gen, clasificación, prevención y rehabilitación. S.A.R.H., Boletín Técnico No. 10.
- 6.- FLORES M. G. 1969. Algunos aspectos Cartográficos en los Estudios de suelos. Memoria del IV Congreso de la Ciencia del suelo. Monterrey, N. L., P. 107-112.
- 7.- GARCIA, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasifica- ción Climática Koppen. (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). U.N.A.M. México.
- 8.- JACKSON, M. L. 1970. Análisis Químico de suelos Tr. Jo- sé Beltrán Martínez, 2a. Ed. Barcelona, Edo. Omega, México.



- 9.- MACIAS V. M. 1974. Los Estudios Agrológicos en México - memoria del VIII. Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Guanajuato Gto. México. P. P. 72-77, 282-285.
- 10.- MENDOZA R. 1971. Los Estudios Agrológicos algunas aplicaciones en el diseño y manejo de los sistemas de riego. Memoria del V. Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Guadalajara, Jal. México. P. 190-200.
- 11.- ORTIZ B. 1975. Edafología. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo, México. P. P. 17-28, 177-250.
- 12.- PEÑA F. 1963. El inventario Agrológico Nacional Memoria del I Congreso Nacional de la Ciencia del suelo. México, D. F., P. 327-336.
- 13.- RIOS E. 1972. Estudio Agrológico detallado del Proyecto de riego de Manlio Fabio Altamirano Municipio de Manlio - F. Altamirano, Ver. Tesis Monterrey, N. L., México.
- 14.- S.A.R.H. 1973. Especificaciones Generales para Estudios Agrológicos. Dirección de Agrología. México.
- 15.- S.R.H. 1970. Informe de actividades de la dirección de Agrología. México, D. F.
- 16.- VELASCO M. H. 1983. Uso y manejo del suelo. 1a. Edición. Limosa. México. P. 33-53.
- 17.- VILLARREAL J. 1980. Proyecto de presa de almacenamiento y estación de bombeo para riego, en terrenos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., en Marín, N. L. Monterrey, N. L.

- 18.- ZAMBRANO H. 1980. Estudio Agrológico detallado del Eji-  
do Guadalupe Garzarón. Municipio de Concepción del Oro,  
Zac. Tesis. Monterrey, N. L.
- 19.- ZIMMERMAN J. D. 1970. El Riego. 1a. Ed. Editorial Con-  
tinental, México.

APENDICE NO. 1

RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LOS  
PERFILES DE SUELOS, DENTRO DEL  
AREA DE ESTUDIO.

POZO NO.		ESTRATO (CM)	0-26/28	26/28-70	70-111/113	111/113-132	132-164/168	164/168-270	
1	COLOR SECO	10YR 6/4	10YR 6/4	10YR 6/4	10YR 6/4	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 6/2	
	COLOR HUMEDO	10YR 4/4	10YR 4/4	10YR 4/4	10YR 4/4	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/2	
	REACCION (PH)	8.2	8.3	8.7	8.7	9.2	9.0	8.9	
	TEXTURA	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	MIG. ARCILLO-ARENOSO	MIG. ARCILLO-ARENOSO	FRANCO	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO	
	MATERIA ORGANICA (%)	0.7	1.4	0.1	0.1	1.4	0.7	2.0	
	NITROGENO TOTAL (%)	0.04	0.06	0.02	0.02	0.05	0.03	0.08	
	FOSFORO (PPM)	4.8	4.7	4.9	4.9	4.5	4.2	4.2	
	POTASIO (KG/HA)	414	146	171	171	171	171	146	
	C.E. (MMHDS/CM)	0.7	1.3	1.1	1.1	0.2	0.2	0.2	
	2	ESTRATO (CM)	0-31	31-54/72	54/72-204	204-224			
		COLOR SECO	10YR 6/2	10YR 6/3	10YR 6/4	10YR 6/4			
		COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/3	10YR 4/4	10YR 4/4			
		REACCION (PH)	8.3	8.6	8.9	8.9	8.9		
		TEXTURA	MIG. ARCILLO-ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	MIG. ARCILLO-ARENOSO	MIG. ARCILLO-ARENOSO	MIG. ARCILLO-ARENOSO		
		MATERIA ORGANICA (%)	0.7	1.6	0.1	0.1	1.0		
		NITROGENO TOTAL (%)	0.03	0.09	0.01	0.01	0.06		
FOSFORO (PPM)		4.5	4.6	4.7	4.7	4.7			
POTASIO (KG/HA)	195	171	146	146	171				
C.E. (MMHDS/CM)	0.2	0.3	0.8	0.8	0.4				

POZO NO.

		3		4					
ESTRATO (CM)	0-20/40	20/40-97/103							
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 7/3							
COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 5/3							
REACCION (PH)	8.2	8.5							
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO							
MATERIA ORGANICA (%)	1.7	0.7							
NITROGENO TOTAL (%)	0.08	0.03							
FOSFORO (PPM)	4.9	4.4							
POTASIO (KG/HA)	414	268							
C.E. (MMHDS/CM)	3.0	2.9							
ESTRATO (CM)	0-22	22-38	38-128/130	128/130-260					
COLOR SECO	10YR 5/3	10YR 5/3	10YR 6/3	10YR 7/4					
COLOR HUMEDO	10YR 3/3	10YR 3/3	10YR 4/3	10YR 5/4					
REACCION (PH)	8.2	8.7	8.7	8.1					
TEXTURA	MIG. ARCILLO ARENOSO	MIG. ARCILLO ARENOSO	FRANCO	MIGAJON ARCILLOSO					
MATERIA ORGANICA (%)	0.6	2.1	0.2	1.2					
NITROGENO TOTAL (%)	0.02	0.08	0.01	0.05					
FOSFORO (PPM)	4.8	4.8	7.9	2.9					
POTASIO (KG/HA)	366	219	122	97					
C.E. (MMHDS/CM)	0.2	0.2	0.4	5.0					

FOZO NO.

5

ESIRATO (CM)	0-30	30-64/66	64/66-90/94	90/94-146/152	146/152-220/224	
COLOR SECO	10YR 5/2	10YR 5/2	10YR 6/3	10YR 7/4	10YR 7/4	
COLOR HUMEDO	10YR 3/2	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 5/4	10YR 5/4	
REACCION (PH)	8.8	9.0	8.9	8.8	8.8	
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
MATERIA ORGANICA (%)	1.6	2.4	0.5	1.2	1.1	
NITROGENO TOTAL (%)	0.06	0.10	0.04	0.05	0.06	
FOSFORO (PPM)	2.3	2.6	1.7	1.9	1.3	
POTASIO (KG/HA)	219	97	146	97	97	
C.E. (MMHDS/CM)	0.9	0.7	0.9	0.9	0.7	
ESIRATO (CM)	0-40	40-64/67	64/67-120	67/120-120/176		
COLOR SECO	10YR 5/2	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3		
COLOR HUMEDO	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 5/3		
REACCION (PH)	8.4	8.4	8.4	8.2		
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO		
MATERIA ORGANICA (%)	3.7	2.1	0.2	0.6		
NITROGENO TOTAL (%)	0.15	0.08	0.01	0.03		
FOSFORO (PPM)	4.2	4.8	4.2	4.4		
POTASIO (KG/HA)	171	97	146	112		
C.E. (MMHDS/CM)	1.2	1.0	0.8	0.6		

6

POZO NO.

7

ESTRATO (CM)	0-28/30	28/30-65	65/88/94	88/94-112/114	112/114-240	
COLOR SECO	10YR 5/2	10YR 5/2	10YR 6/3	10YR 5/2	10YR 7/4	
COLOR HUMEDO	10YR 3/2	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 3/2	10YR 5/4	
REACCION (PH)	8.2	7.8	7.5	7.7	7.5	
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
MATERIA ORGANICA (%)	1.6	3.0	1.1	1.1	1	
NITROGENO TOTAL (%)	0.08	0.12	0.05	0.05	0.06	
FOSFORO (PPM)	4.9	4.7	4.6	4.8	4.7	
POTASIO (KG/HA)	81	122	219	195	195	
C.E. (MMHOS/CM)	0.6	1.6	3.2	4.5	9.0	
ESTRATO (CM)	0-20	20-41/43	41/43-235			
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 8/3	10YR 6/3			
COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 6/3	10YR 6/3			
REACCION (PH)	8.7	8.5	8.3			
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO			
MATERIA ORGANICA (%)	0.7	1.5	0.2			
NITROGENO TOTAL (%)	0.05	0.07	0.01			
FOSFORO (PPM)	1.3	1.6	1.4			
POTASIO (KG/HA)	122	97	97			
C.E. (MMHOS/CM)	0.6	0.9	3.4			

8

9	ESTRATO (CM)	0-23/27	23/27-80/82	80/82-90/93	90/93-96/100	
	COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 5/2	
	COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 5/3	10YR 3/2	
	REACCION (PH)	8	8.2	8.2	8.1	
	TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
	MATERIA ORGANICA (%)	1.9	2.4	1.5	1.5	
	NITROGENO TOTAL (%)	0.08	0.01	0.07	0.07	
	FOSFORO (PPM)	4	4.2	3.8	4.0	
	POTASIO (KG/HA)	463	123	123	171	
	C.E. (MMHOS/CM)	0.8	1.0	0.9	1.0	
	ESTRATO (CM)	0-43/47	56/58-88/93	88/93-109/120	109/120-135/148	
	COLOR SECO	10YR 7/3	10YR 6/3	10YR 5/2	10YR 6/3	
	COLOR HUMEDO	10YR 5/3	10YR 4/3	10YR 3/2	10YR 4/3	
	REACCION (PH)	8.4	8.6	8.2	8.4	
TEXTURA	ARCILLO LIMOSO	MIGAJON ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO		
MATERIA ORGANICA (%)	1.5	1.4	0.2	0.6		
NITROGENO TOTAL (%)	0.07	0.07	0.01	0.02		
FOSFORO (PPM)	4.8	4.3	4.3	4.5		
POTASIO (KG/HA)	292	171	78	81		
C.E. (MMHOS/CM)	2.6	2.6	0.8	0.8		
10						



POZO NO.

11

ESTRATO (CM)	0-15/20	30/39-60/62	60/62-110/114	113/117-165	165-185
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 7/2	10YR 7/3	10YR 7/3	10YR 7/3
COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 5/2	10YR 5/3	10YR 5/3	10YR 5/3
REACCION (PH)	8	7.4	8.2	8.3	8.3
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO
MATERIA ORGANICA (%)	1.5	0.2	0.2	1.2	0.2
NITROGENO TOTAL (%)	0.07	0.01	0.01	0.07	0.01
FOSFORO (PPM)	1.4	2.1	1.0	1.0	1.0
POTASIO (KG/HA)	73	97	36	36	36
C.E. (MMHOS/CM)	3.4	9.5	14.0	13.0	15.0
ESTRATO (CM)	0-21	21-41/43	45-63	63-88/100	88/100-130
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 7/3	10YR 7/3
COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 5/3	10YR 5/3	10YR 5/3
REACCION (PH)	9.6	9.7	9.4	9.1	8.6
TEXTURA	MIGAJON ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO
MATERIA ORGANICA (%)	3.0	1.3	2.3	0.2	1.6
NITROGENO TOTAL (%)	0.12	0.08	0.11	0.01	0.06
FOSFORO (PPM)	1.3	1.0	1.1	1.1	1.0
POTASIO (KG/HA)	156	48	60	36	48
C.E. (MMHOS/CM)	1.0	0.8	0.8	1.8	3.4

12

FOZO NO.

13

14

ESTRATO (CM)	0-20	20-40	40-60	60-70	
COLOR SECO	10YR 6/2	10YR 6/2	10YR 6/2	10YR 6/2	
COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/2	10YR 4/2	10YR 4/2	
REACCION (PH)	9.6	9.2	8.8	9.2	
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
MATERIA ORGANICA (%)	1.9	1.2	2.6	2.5	
NITROGENO TOTAL (%)	0.06	0.06	0.11	0.12	
FOSFORO (PPM)	1.0	1.0	1.1	1.0	
POTASIO (KG/HA)	156	84	60	72	
C.E. (MHDS/CM)	0.7	0.6	0.7	0.6	
ESTRATO (CM)	0-38	38-62/68	62/68-122/124	122/124-180	
COLOR SECO	10YR 7/8	10YR 6/2	10YR 8/2	10YR 8/2	
COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/3	
REACCION (PH)	8.3	8.3	8.1	8.0	
TEXTURA	MIG. ARCILLO ARENOSO	MIG. ARCILLO ARENOSO	MIGAJON ARCILLOSO	ARCILLA	
MATERIA ORGANICA (%)	1.38	0.4	0.14	0.6	
NITROGENO TOTAL (%)	0.07	0.018	0.01	0.03	
FOSFORO (PPM)	12.0	13.0	12.6	13.3	
POTASIO (KG/HA)	119.7	60.0	50	60	
C.E. (MHDS/CM)	0.7	0.4	0.45	0.55	

FOZO NO.

15

16

ESTRATO (CM)	0-20/25	20/25-24/33	24/33-52	52-76/80	76/80-172
COLOR SECO	10YR 6/1	10YR 6/1	10YR 6/2	10YR 7/2	10YR 7/2
COLOR HUMEDO	10YR 3/1	10YR 3/1	10YR 4/1	10YR 6/3	10YR 6/4
REACCION (PH)	7.7	8.1	8.0	8	7.9
TEXTURA	MIGAJON ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO
MATERIA ORGANICA (%)	2.28	1.87	2.1	1.0	0.7
NITROGENO TOTFL (%)	0.11	0.09	0.10	0.05	0.02
FOSFORO (PPM)	11.9	11.9	12.0	12.6	12.0
POTASIO (KG/HA)	167.6	96	50	60	155.6
C.E. (MMHOS/CM)	0.55	1.1	1.0	3.9	1.7
ESTRATO (CM)	0-10	10-30	30-157	157-200	
COLOR SECO	10YR 7/1	2.54 6/2	10YR 7/3	10YR 7/2	
COLOR HUMEDO	10YR 6/2	2.54 5/4	2.54 6/4	10YR 7/4	
REACCION (PH)	7.2	7.4	7.4	7.4	
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLA	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO	
MATERIA ORGANICA	0.60	0.6	0.6	0.6	
NITROGENO TOTAL (%)	0.03	0.03	0.03	0.04	
FOSFORO (PPM)	12.0	11.9	12.0	0.67	
POTASIO (KG/HA)	96	50.0	50	36	
C.E. (MMHOS/CM)	3.9	15.0	16.0	8.5	

POZO NO.

17

ESTRATO (CM)	0-17	17-45	45-63	63-80	80-95	95-130
COLOR SECO	10YR 6/1	10YR 6/1	10YR 6/1	10YR 7/1	10YR 7/1	10YR 7/1
COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/1	10YR 4/2	10YR 4/2	10YR 5/2	10YR 6/3
REACCION (PH)	8.0	8.1	7.9	7.7	7.6	7.6
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO
MATERIA ORGANICA (%)	1.38	1.035	1.0	1.3	0.21	0.07
NITROGENO TOTAL (%)	0.08	0.06	0.051	0.07	0.02	0.012
FOSFORO (PPM)	1.93	.667	.40	0.6	0.9	0.67
POTASIO (KG/HA)	131.69	96	36	48	60	60
C.E. (MMHDS/CM)	0.7	1.0	4.5	3.4	6.0	5.0

18

ESTRATO (CM)	0-22/24	22/24-62	62-100/107	100/107-140/151	149/151-187	
COLOR SECO	10YR 6/1	10YR 6/1	10YR 6/1	10YR 7/1	10YR 6/3	
COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/2	10YR 6/3	10YR 6/4	10YR 6/4	
REACCION (PH)	7.7	7.7	7.6	7.7	7.5	
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
MATERIA ORGANICA (%)	1.38	1.04	0.35	0.60	0.07	
NITROGENO TOTAL (%)	0.07	0.06	0.02	0.03	0.011	
FOSFORO (PPM)	0.8	0.8	0.53	0.4	0.53	
POTASIO (KG/HA)	132	36	36	48	60	
C.E. (MMHDS/CM)	1.3	2.8	2.6	2.6	2.8	

FOZO NO.

ESTRATO (CM)	0-26/28	26/28-94/98	94/98-168/170	168/170-272							
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3							
COLOR HUMEDO	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/4							
REACCION (PH)	7.9	8.2	7.7	7.4							
TEXTURA	ARCILLA	ARCILLA LIMOSA	MIG. ARCILLO LIMOSA	ARCILLA							
MATERIA ORGANICA (%)	2.139	0.345	0.138	0.069							
NITROGENO TOTAL (%)	0.1	0.02	0.006	0.003							
FOSFORO (PPM)	6.2	3.4	5.8	3.1							
POTASIO (KG/HA)	383	59.8	107.7	47.8							
C.E. (MMDS/CM)	1.9	1.5	2.6	8.0							
ESTRATO (CM)	0-20/22										
COLOR SECO	10YR 5/3										
COLOR HUMEDO	10YR 4/3										
REACCION (PH)	8.5										
TEXTURA	MIGAJON ARCILLOSO										
MATERIA ORGANICA (%)	0.069										
NITROGENO TOTAL (%)	0.003										
FOSFORO (PPM)	3.7										
POTASIO (KG/HA)	47.8										
C.E. (MMDS/CM)	2.3										

19

20

POZO NO.

21

ESTRATO (CM)	0-27	27-38	38-111	111-190/192	190/192-250	250-300
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 7/3
COLOR HUMEDO	10YR 5/3	10YR 4/3	10YR 5/3	10YR 6/4	10YR 6/3	10YR 6/3
REACCION (PH)	8.0	8.4	8.3	7.9	7.8	7.7
TEXTURA	ARCILLA	ARCILLA LIMOSA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO
MATERIA ORGANICA (%)	1.059	1.173	0.138	0.069	0.069	0.138
NITROGENO TOTAL (%)	0.05	0.05	0.006	0.003	0.003	0.006
FOSFORO (PPM)	4.2	4.1	3.8	1.9	4.1	4.3
POTASIO (KG/HA)	99.6	107.7	59.8	47.8	47.8	35.9
C.E. (MMHOS/CM)	1.6	1.8	2.0	4.5	6.0	7.0
ESTRATO (CM)	0-37	37-81	81-150	150-270		
COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 6/3		
COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 5/3	10YR 4/3		
REACCION (PH)	8.1	7.9	7.8	8.4		
TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO		
MATERIA ORGANICA (%)	1.9	0.9	0.8	0.6		
NITROGENO TOTAL (%)	0.07	0.04	0.04	0.03		
FOSFORO (PPM)	4.8	4.5	4.1	4.8		
POTASIO (KG/HA)	369	81	70	73		
C.E. (MMHOS/CM)	1.8	1.2	2.6	2.2		

22

23		ESTRATO (CM)	0-30	30-60	60-103	103-198	
		COLOR SECO	10YR 6/2	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 7/3	
24		COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 5/3	10YR 5/4	10YR 6/4	
		REACCION (PH)	8.3	8.4	8.3	8.3	
23		TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
		MATERIA ORGANICA (%)	0.138	0.069	0.069	0.069	
24		NITROGENO TOTAL (%)	0.006	0.003	0.006	0.003	
		FOSFORO (PPM)	3.4	3.4	3.4	3.4	
23		POTASIO (KG/HA)	179.5	83.7	81	73	
		C.E. (MMHDS/CM)	1.8	1.5	2.6	2.2	
24		ESTRATO (CM)	0-28	28-54	54-96/102	96/102-280	
		COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 3/3	10YR 7/3	10YR 7/3	
23		COLOR HUMEDO	10YR 4/3	10YR 5/3	10YR 5/3	10YR 5/3	
		REACCION (PH)	8.1	8.2	8.2	8.2	
24		TEXTURA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	
		MATERIA ORGANICA (%)	0.6	1.5	1.0	1.2	
23		NITROGENO TOTAL (%)	0.02	0.07	0.06	0.06	
		FOSFORO (PPM)	4.8	4.5	4.4	4.7	
24		POTASIO (KG/HA)	317	195	141	171	
		C.E. (MMHDS/CM)	2.4	2.2	1.8	2.4	

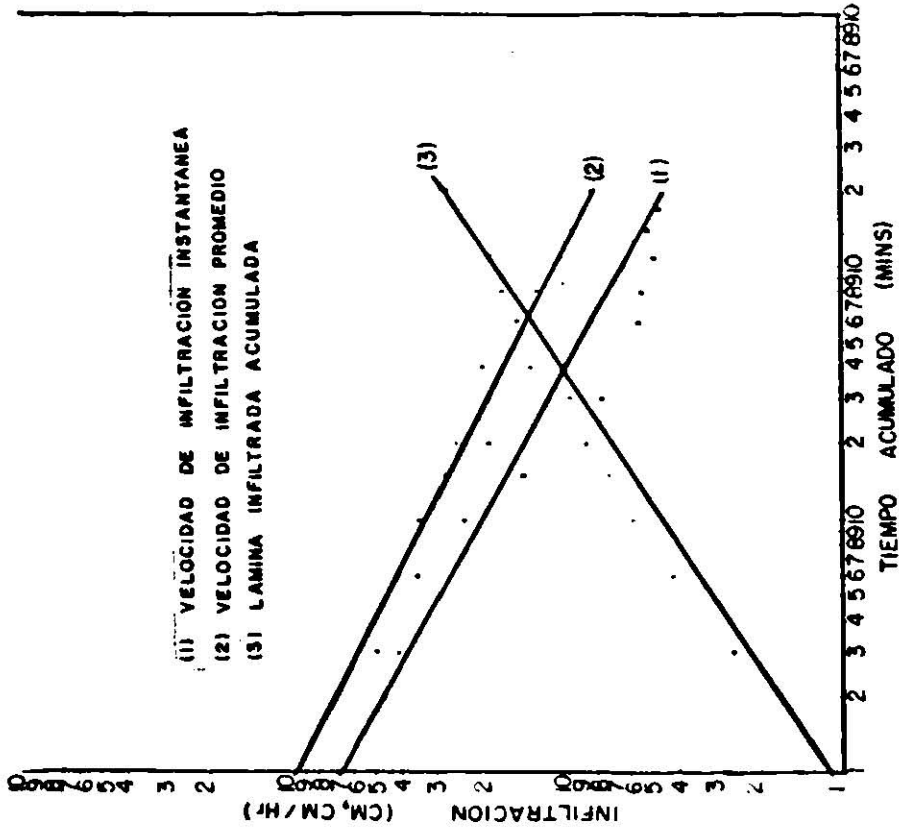
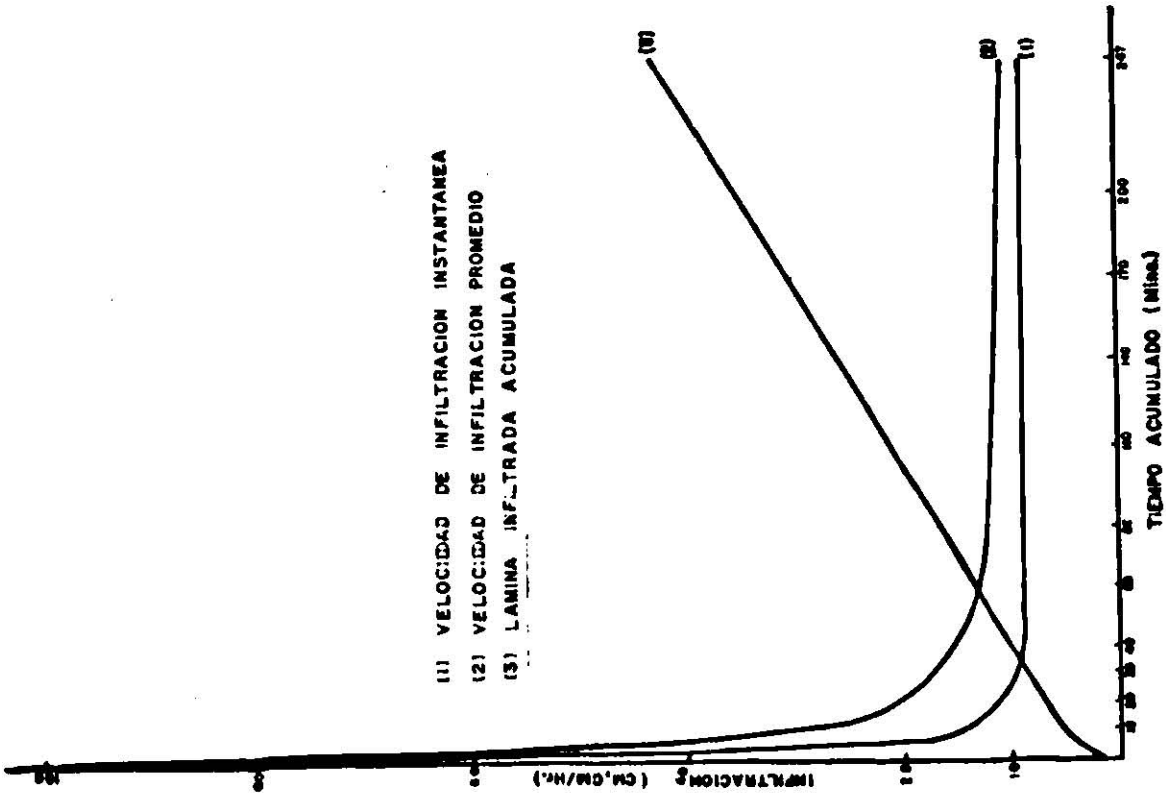
25	ESTRATO (CM)	0-20	20-43	43-74/85	74/85-91	
	COLOR SECO	10YR 5/2	10YR 5/2	10YR 6/3	10YR 6/3	
	COLOR HUMEDO	10YR 3/2	10YR 3/2	10YR 3/2	10YR 3/2	
	REACCION (PH)	8.6	8.7	8.7	8.6	
	TEXTURA	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	
	MATERIA ORGANICA (%)	0.207	2.76	0.69	1.173	
	NITROGENO TOTAL (%)	0.01	0.06	0.07	0.07	
	FOSFORO (PPM)	1.0	1.2	2.8	4.8	
	POTASIO (KG/HA)	167.5	148.5	141.8	73	
	C.E. (MMHOS/CM)	1.1	1.6	2.4	1.8	
	ESTRATO (CM)	0-20/28	20/28-30/34	30/34-51/60		
	COLOR SECO	10YR 6/3	10YR 6/3	10YR 6/4		
	COLOR HUMEDO	10YR 4/2	10YR 4/3	10YR 4/4		
	REACCION (PH)	8.5	8.2	8.4		
26	TEXTURA	ARCILLA	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO		
	MATERIA ORGANICA (%)	2.139	0.828	0.345		
	NITROGENO TOTAL (%)	0.02	0.07	0.06		
	FOSFORO (PPM)	312	196	145		
	POTASIO (KG/HA)	2.2	1.8	2.4		
	C.E. (MMHOS/CM)	0.7	1.2	1.1		





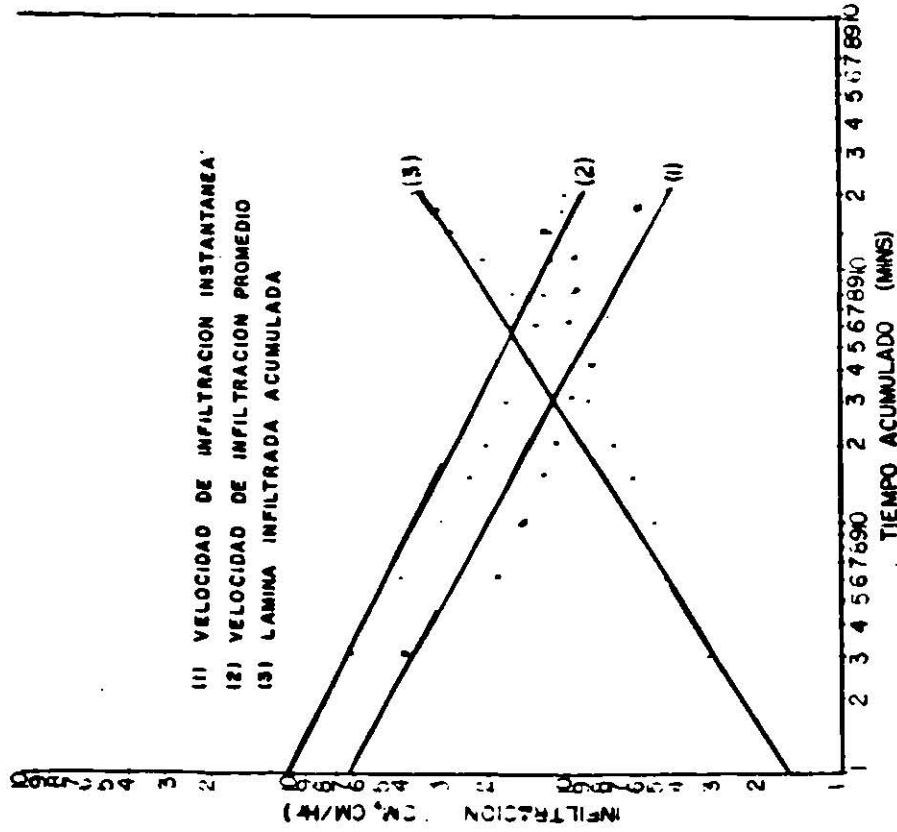
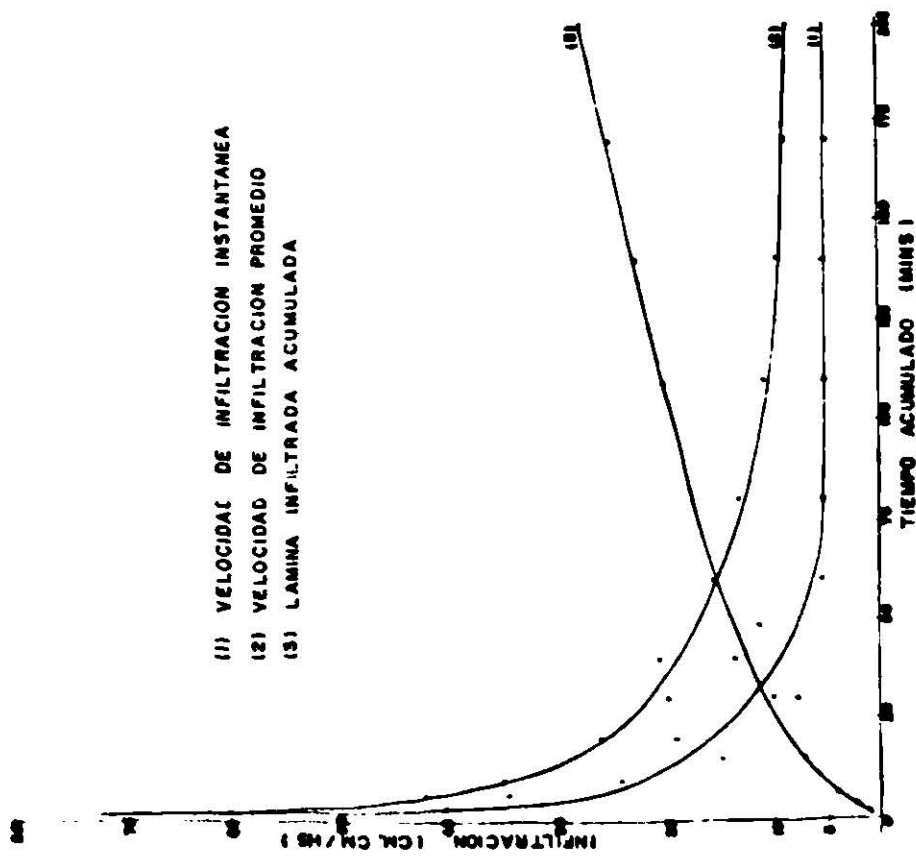
APENDICE NO. 2

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE INFILTRACION  
DE LOS PERFILES DE SUELOS REPRESENTATIVOS  
DEL AREA DE ESTUDIO.



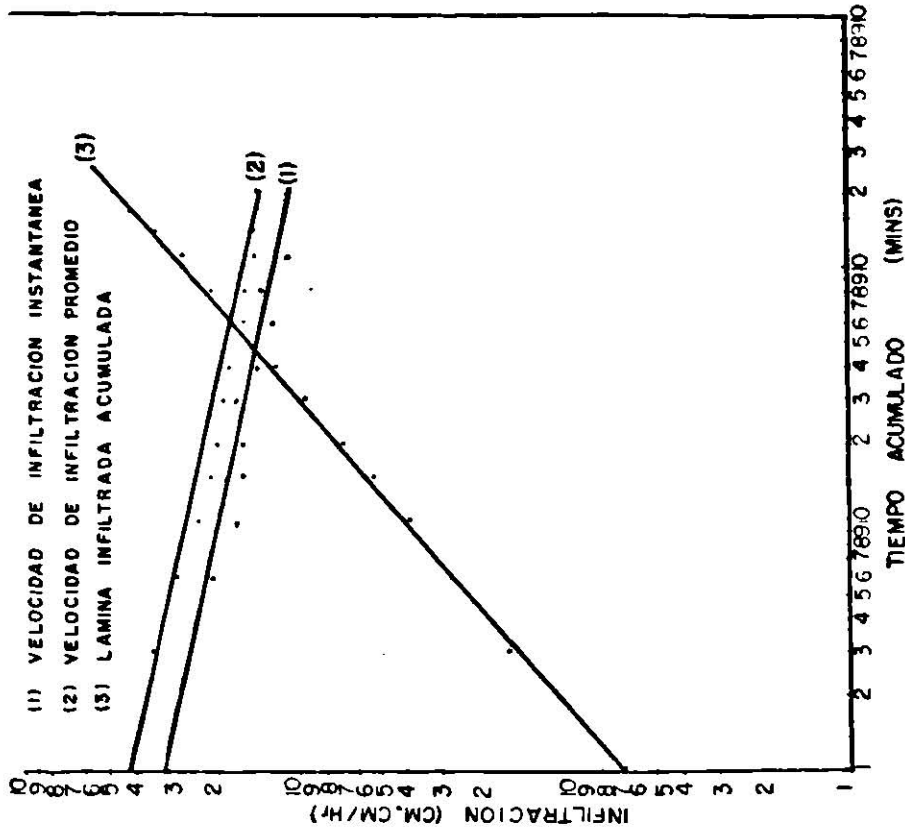
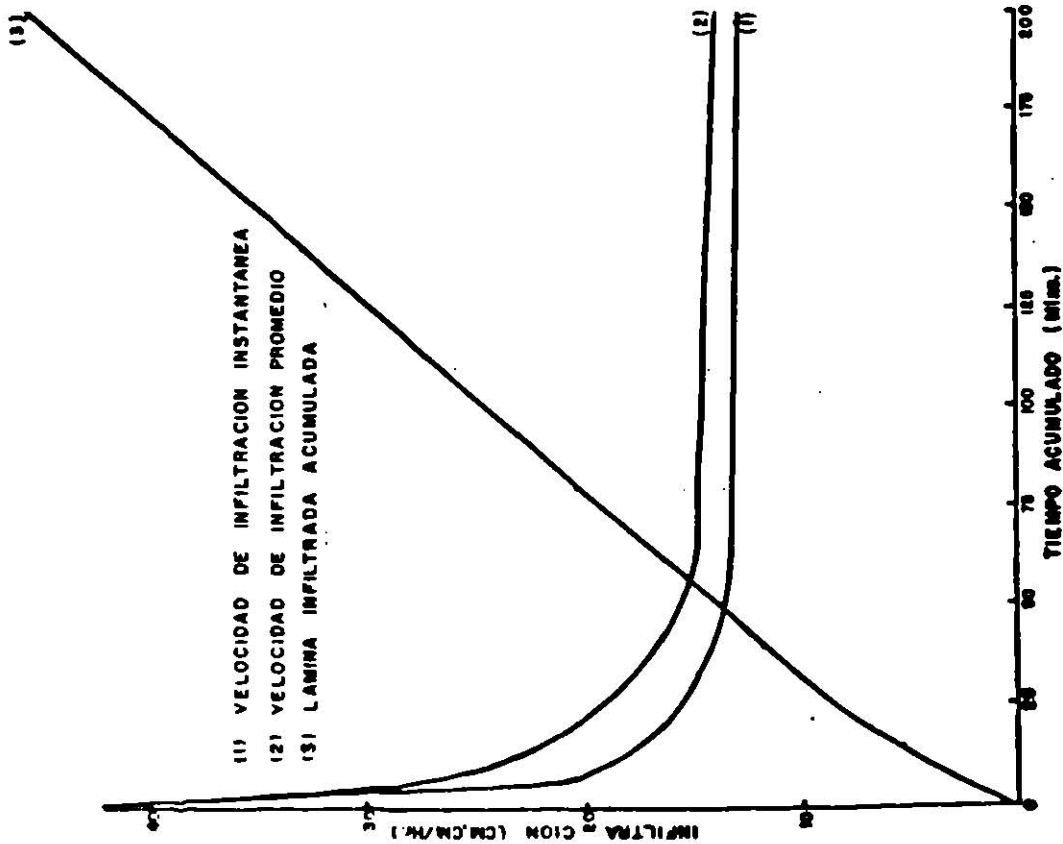
Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB)

del pozo agroológico No. 1.



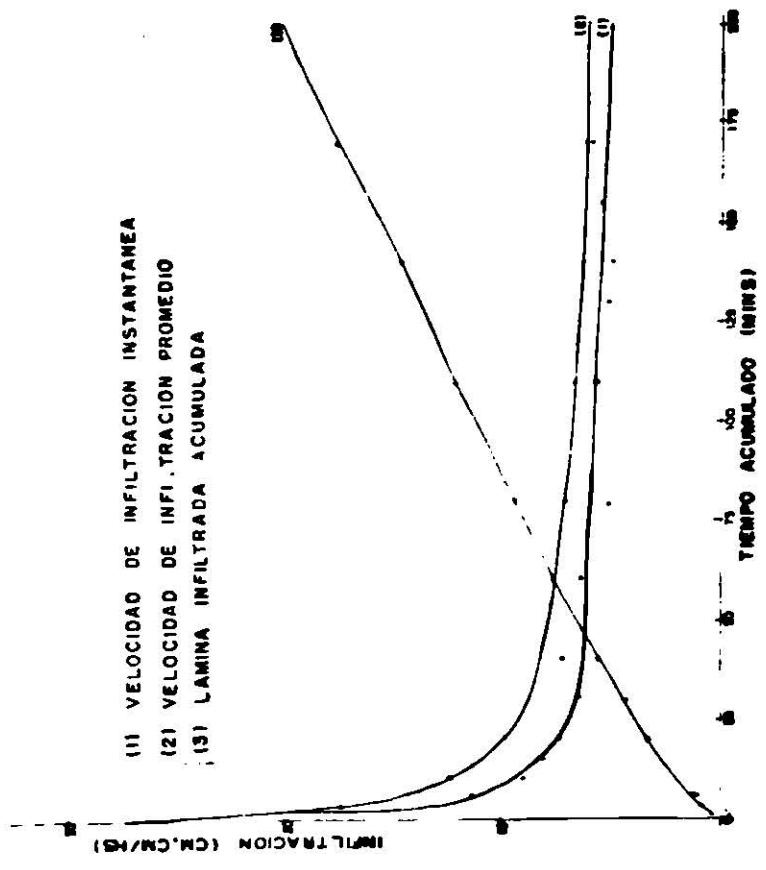
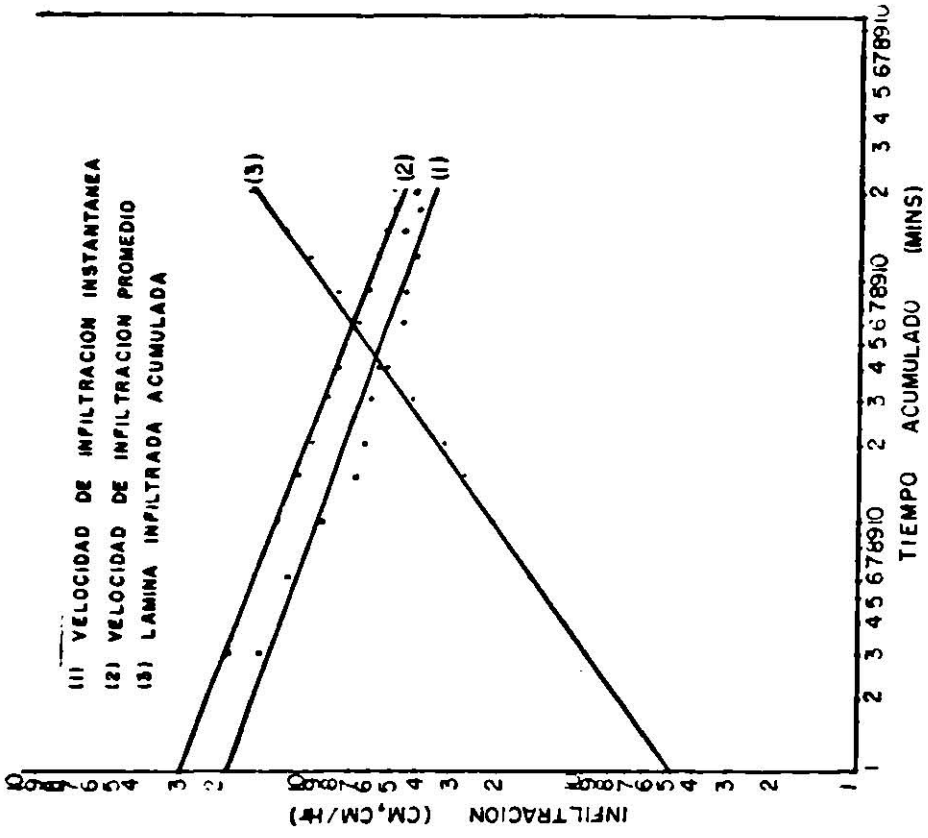
Resultados del coeficiente de infiltración básico (CIB)

del pozo agrológico No. 9.

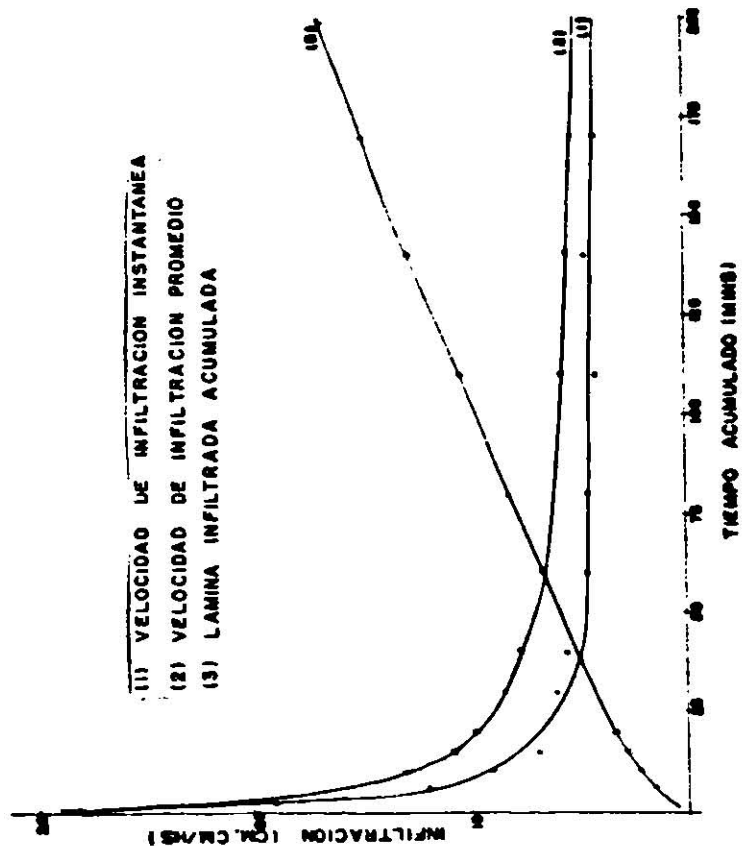
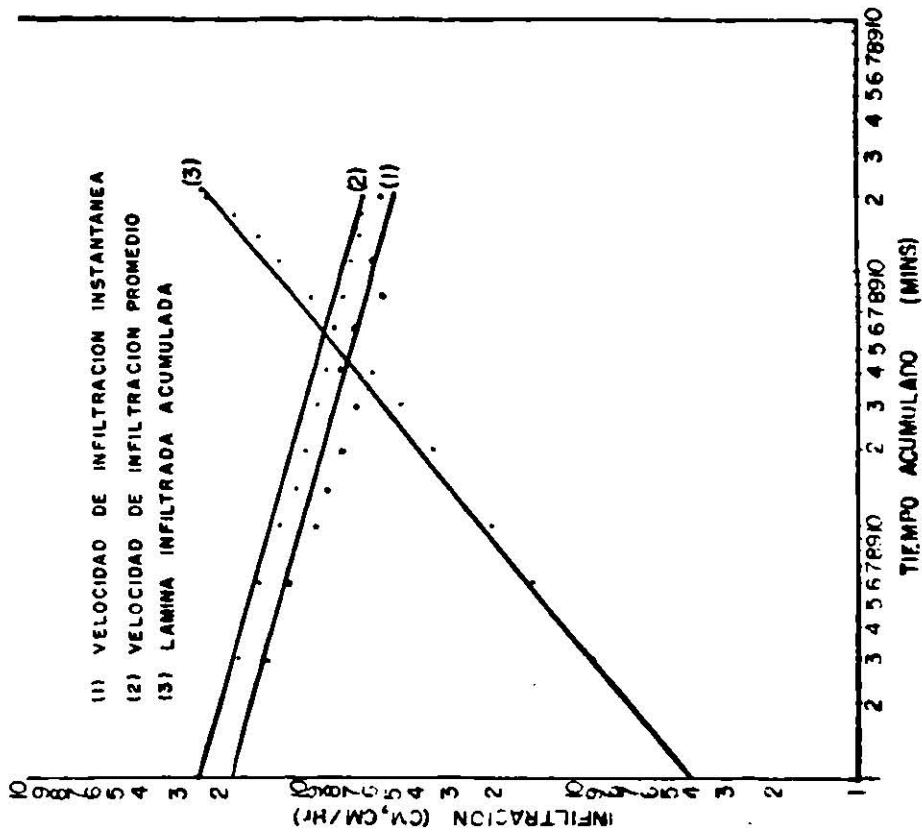


Resultados del coeficiente de infiltración básico (CIB)

del pozo agrológico No. 10.

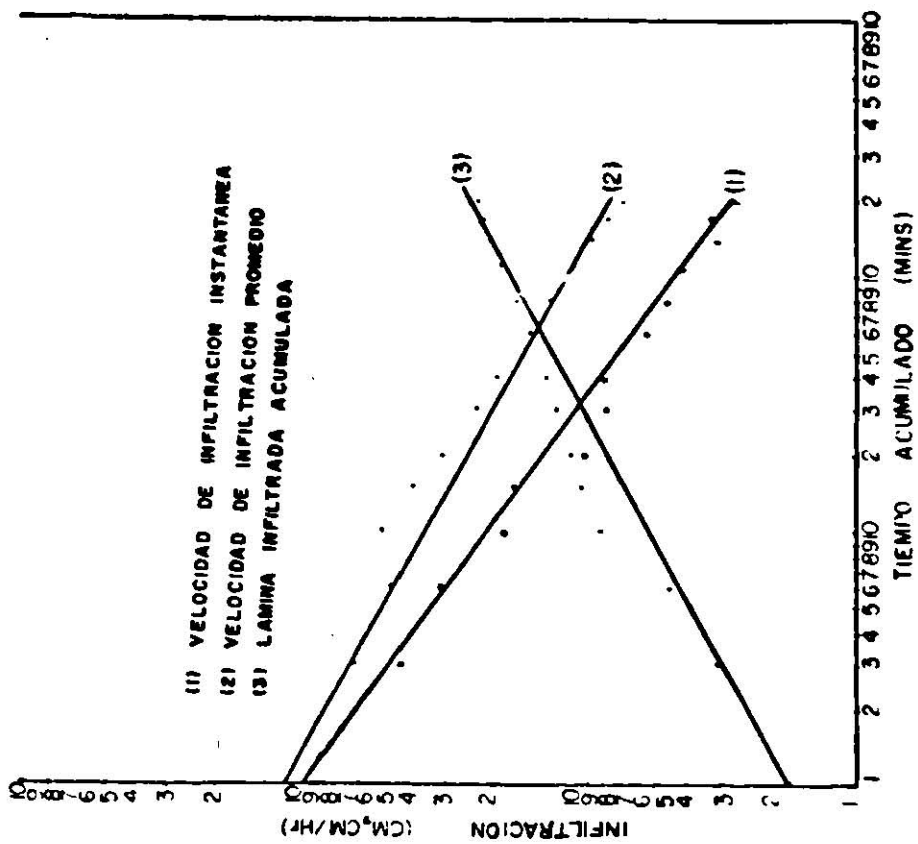
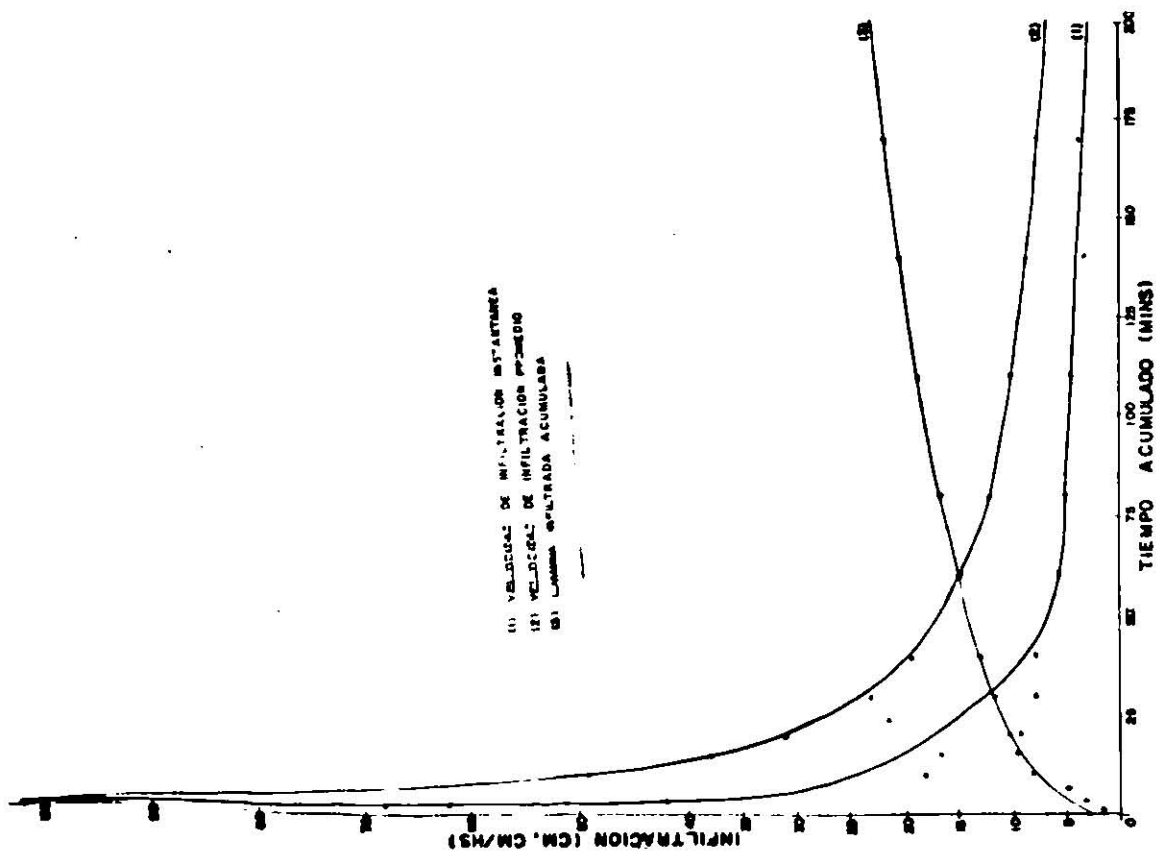


Resultados del coeficiente de infiltración básico (CIB)  
 del pozo agrológico No. 12.



Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB)

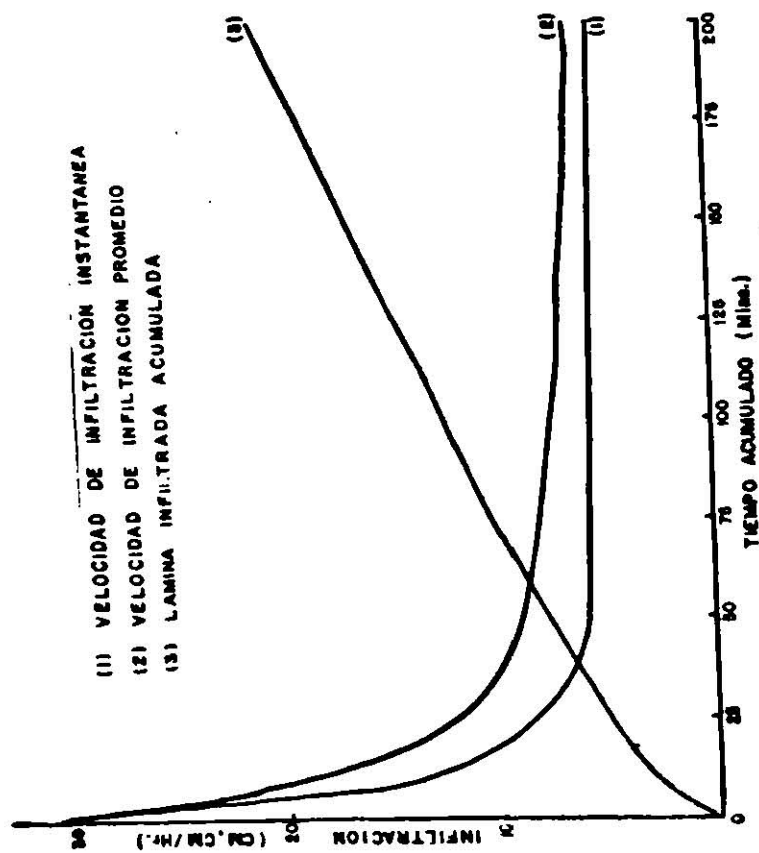
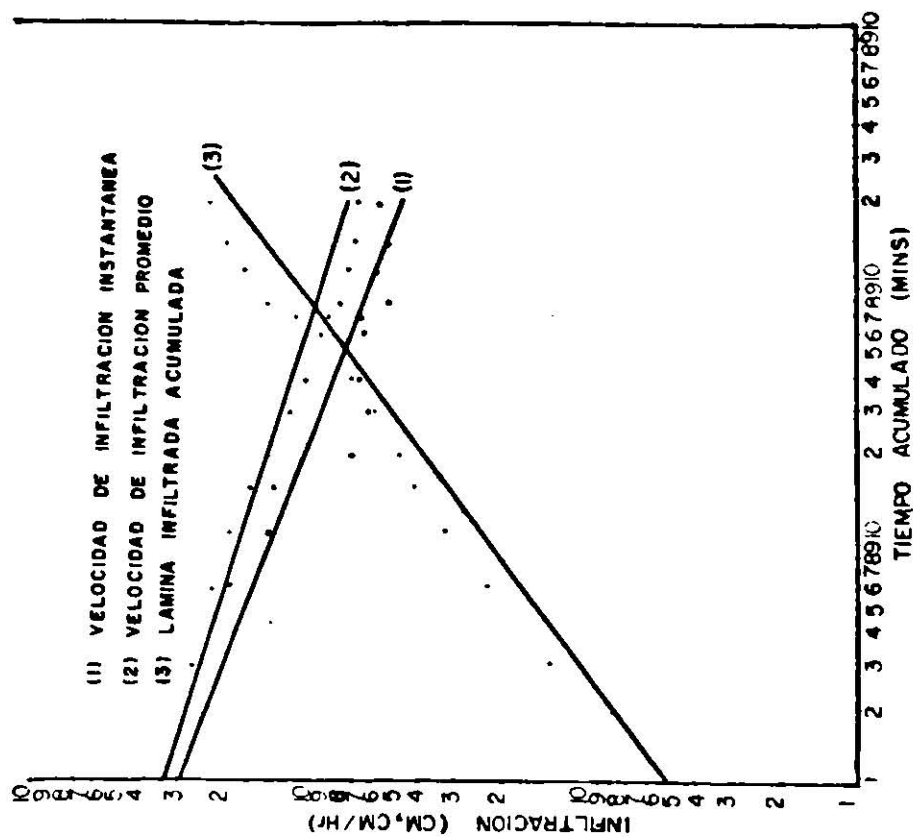
del pozo agrológico No. 14.



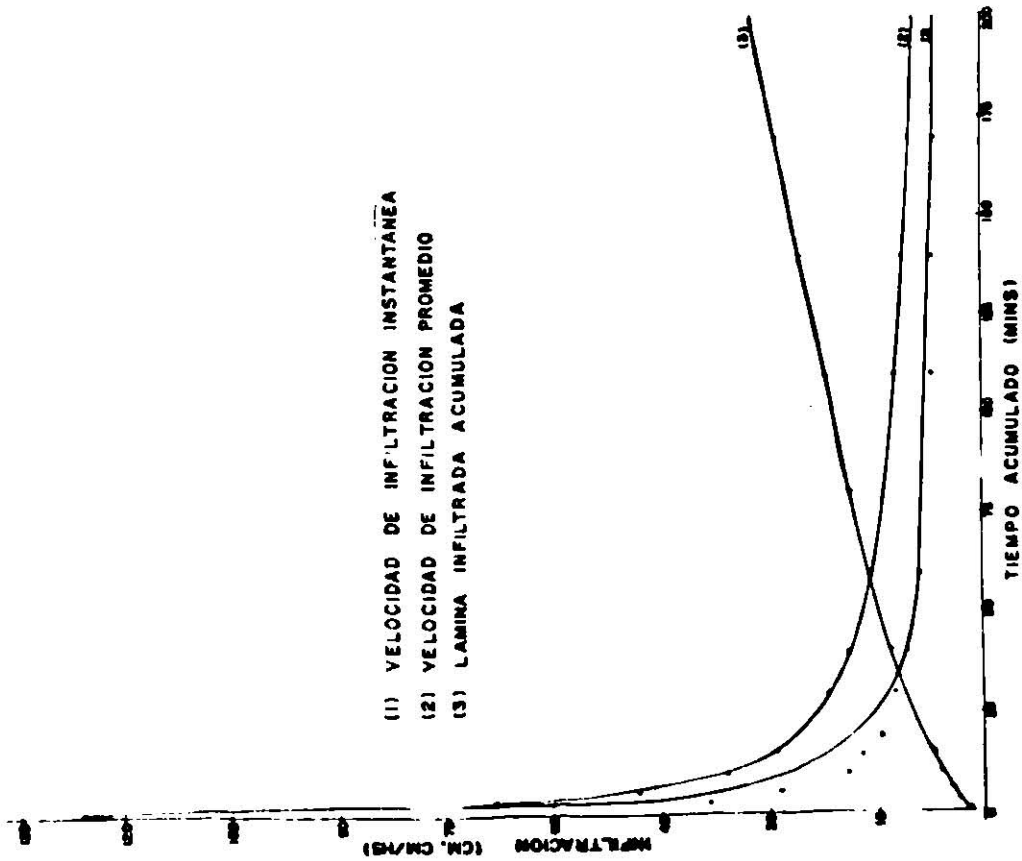
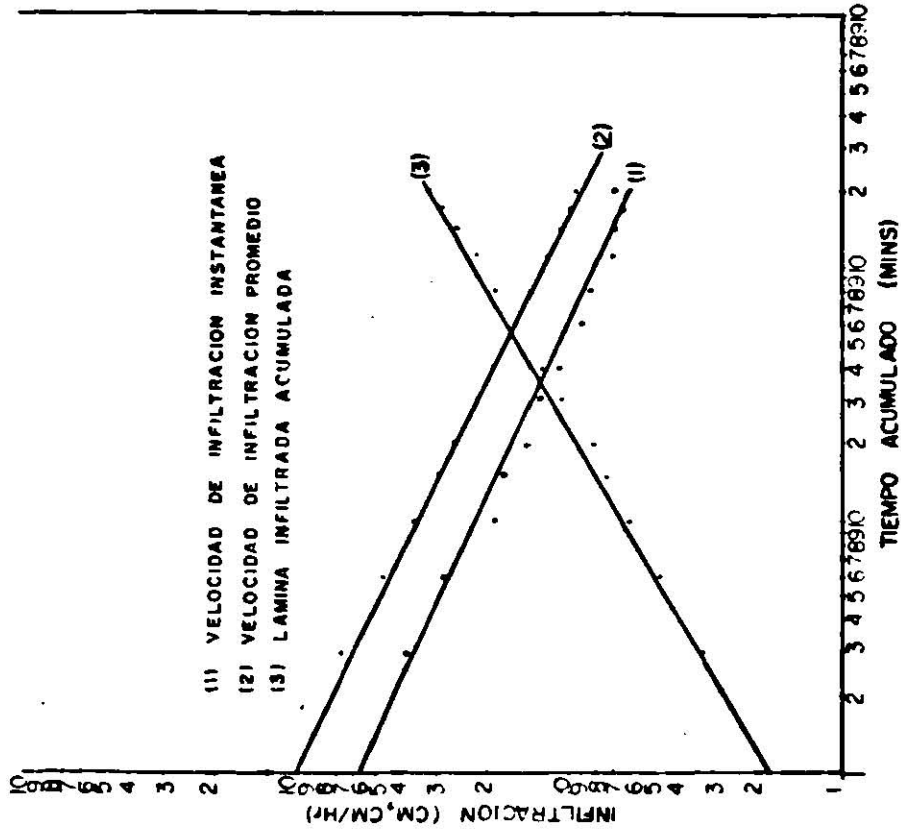
Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB)

del pozo agrológico No. 17.



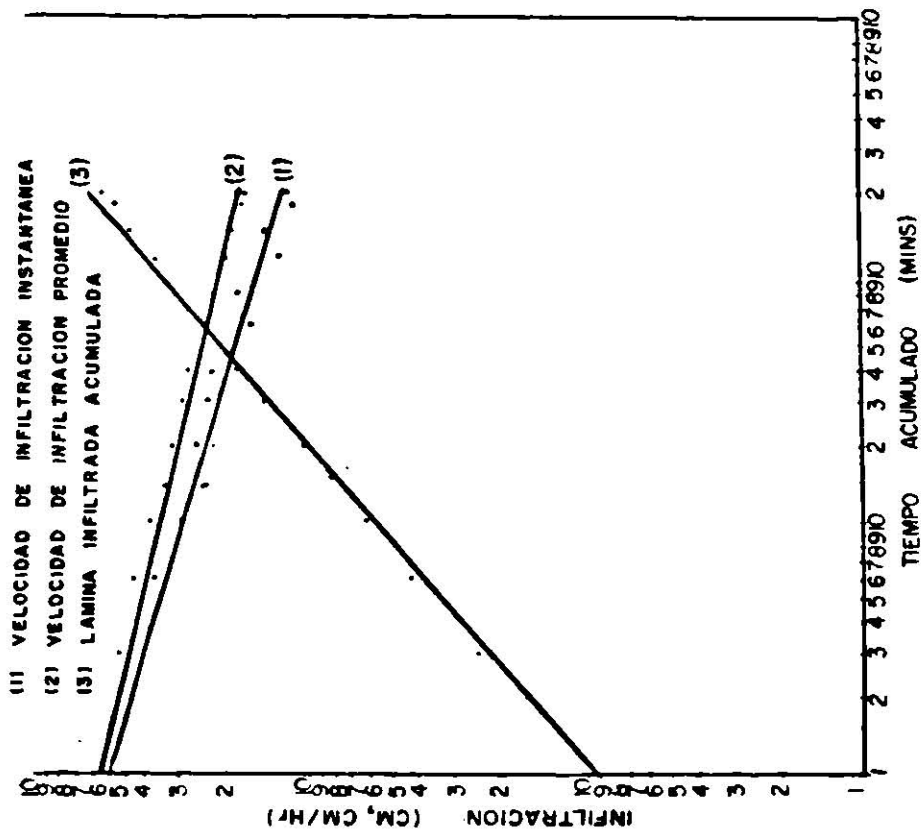
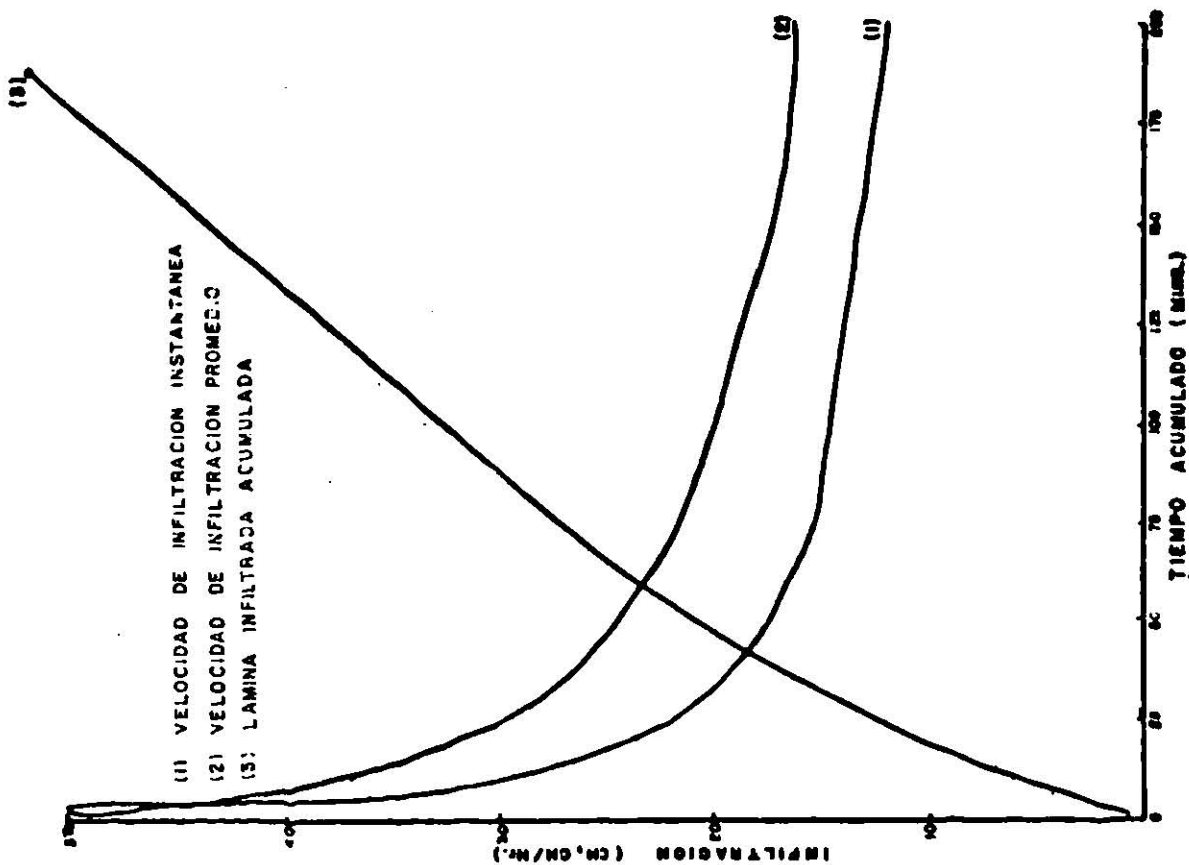


Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB) del pozo agrológico No. 19.



Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB)

del pozo agroológico No. 24.

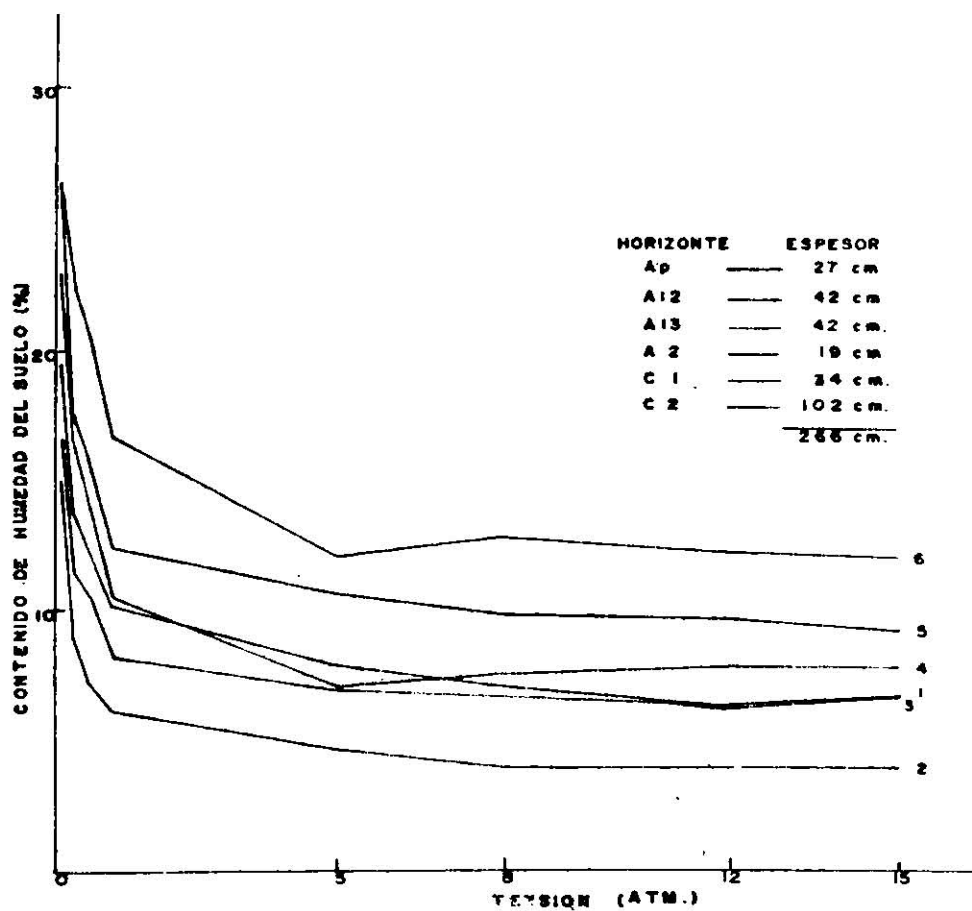


Resultados del coeficiente de infiltración básico (ClB)

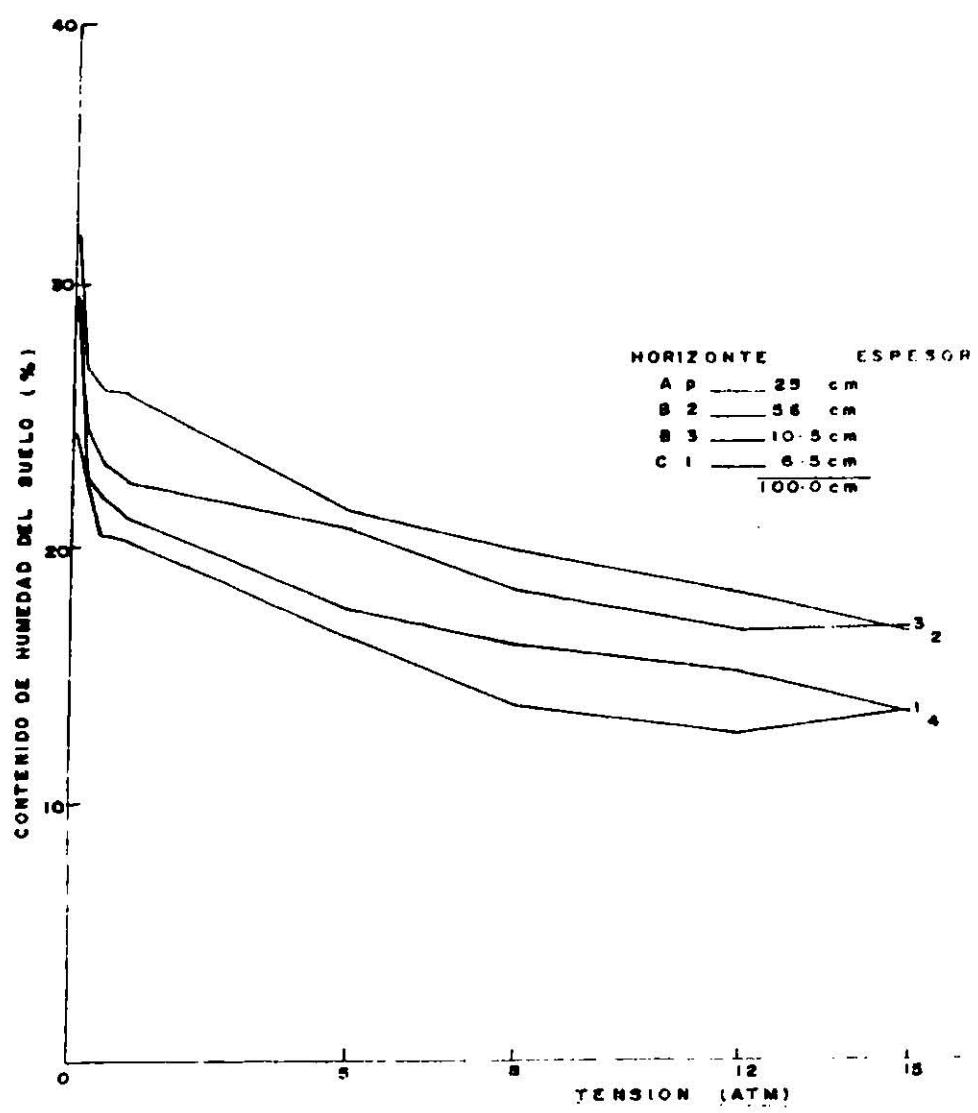
del pozo agrológico No. 26.

APENDICE NO. 3

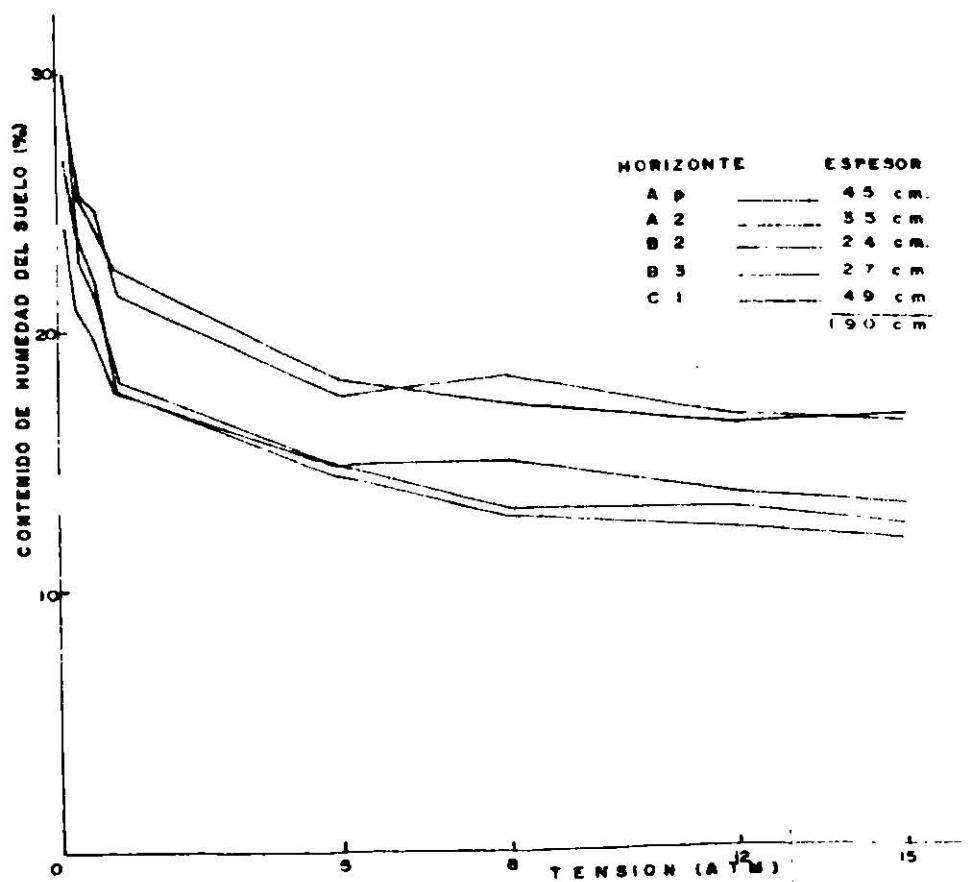
RESULTADO DE LA TENSION DE HUMEDAD DEL SUELO  
DE LOS PERFILES REPRESENTATIVOS DENTRO  
DEL AREA DE ESTUDIO.



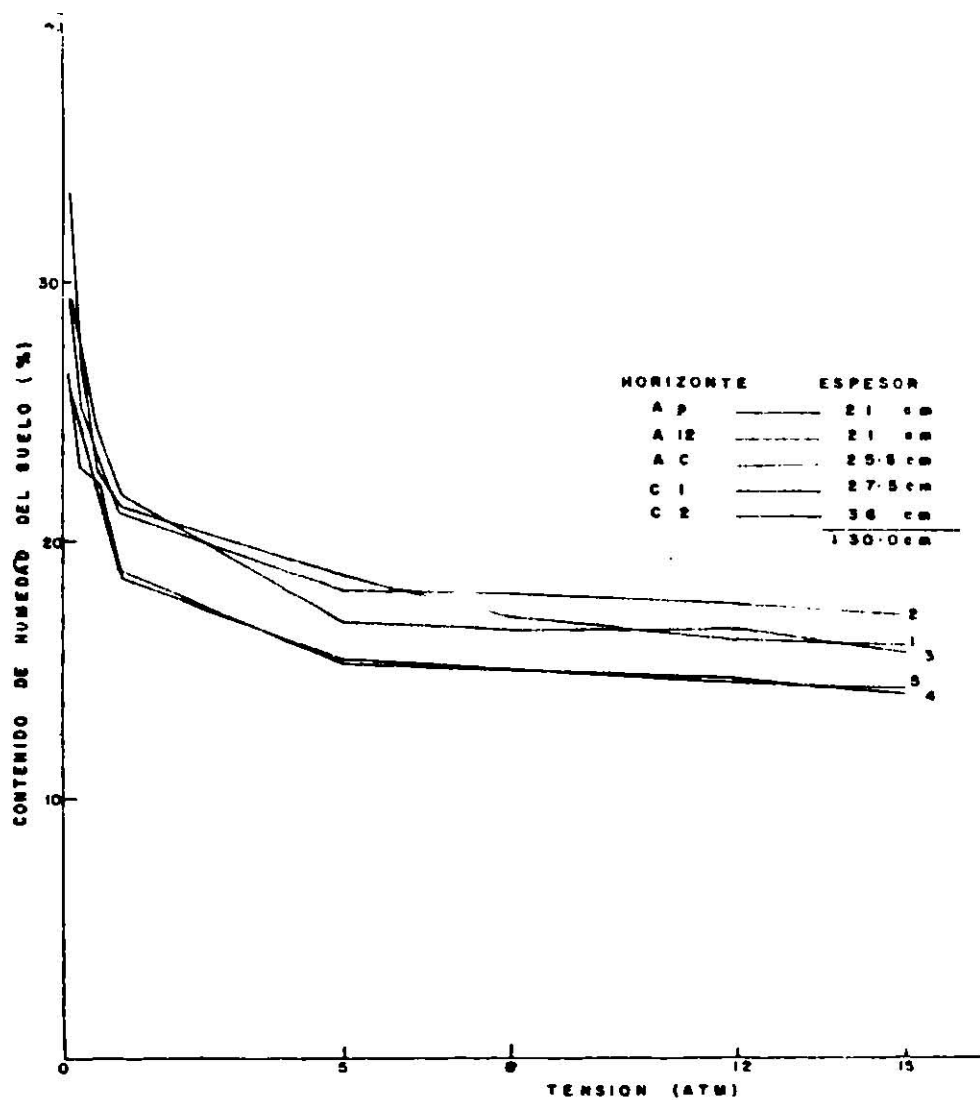
Resultado de la tensión de humedad del suelo  
a diferentes atmósferas para el pozo  
argológico No. 1.



Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 9.

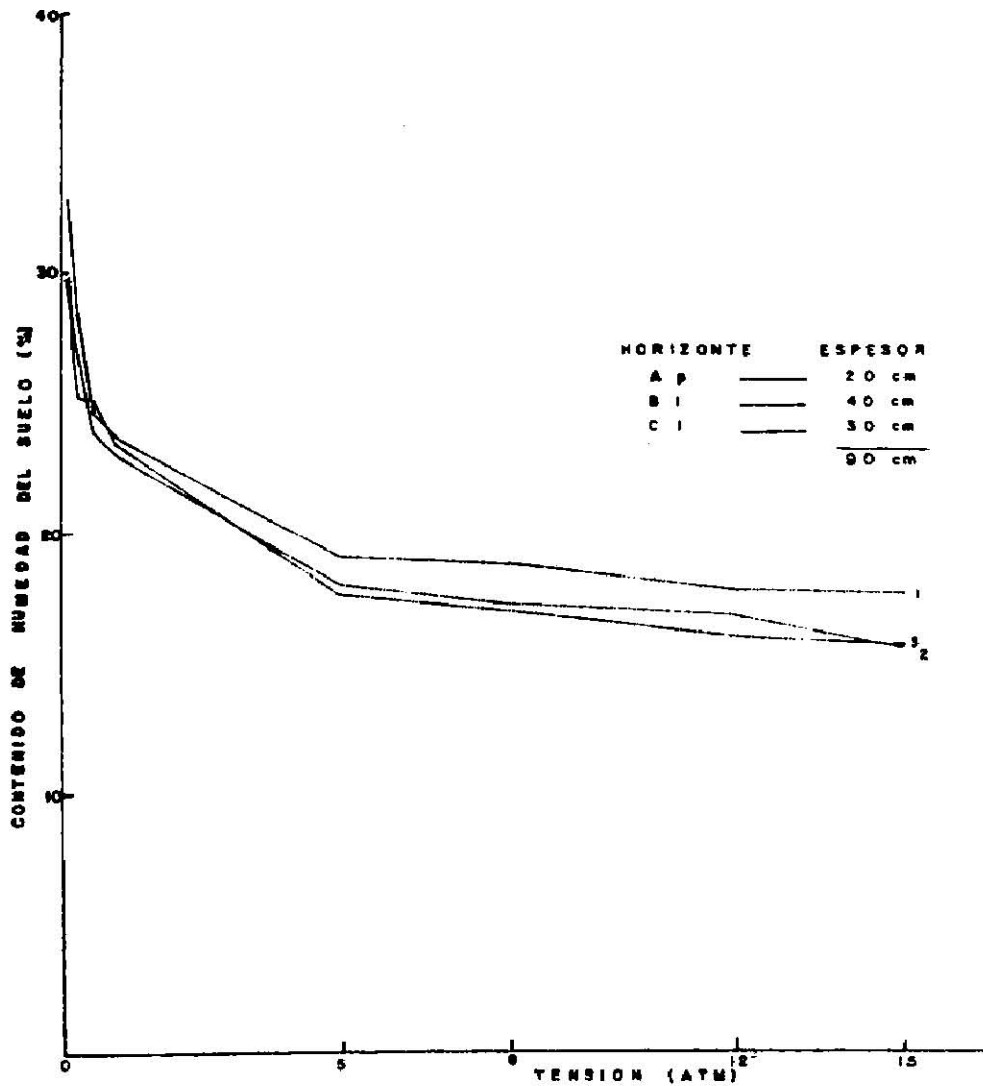


Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 10.

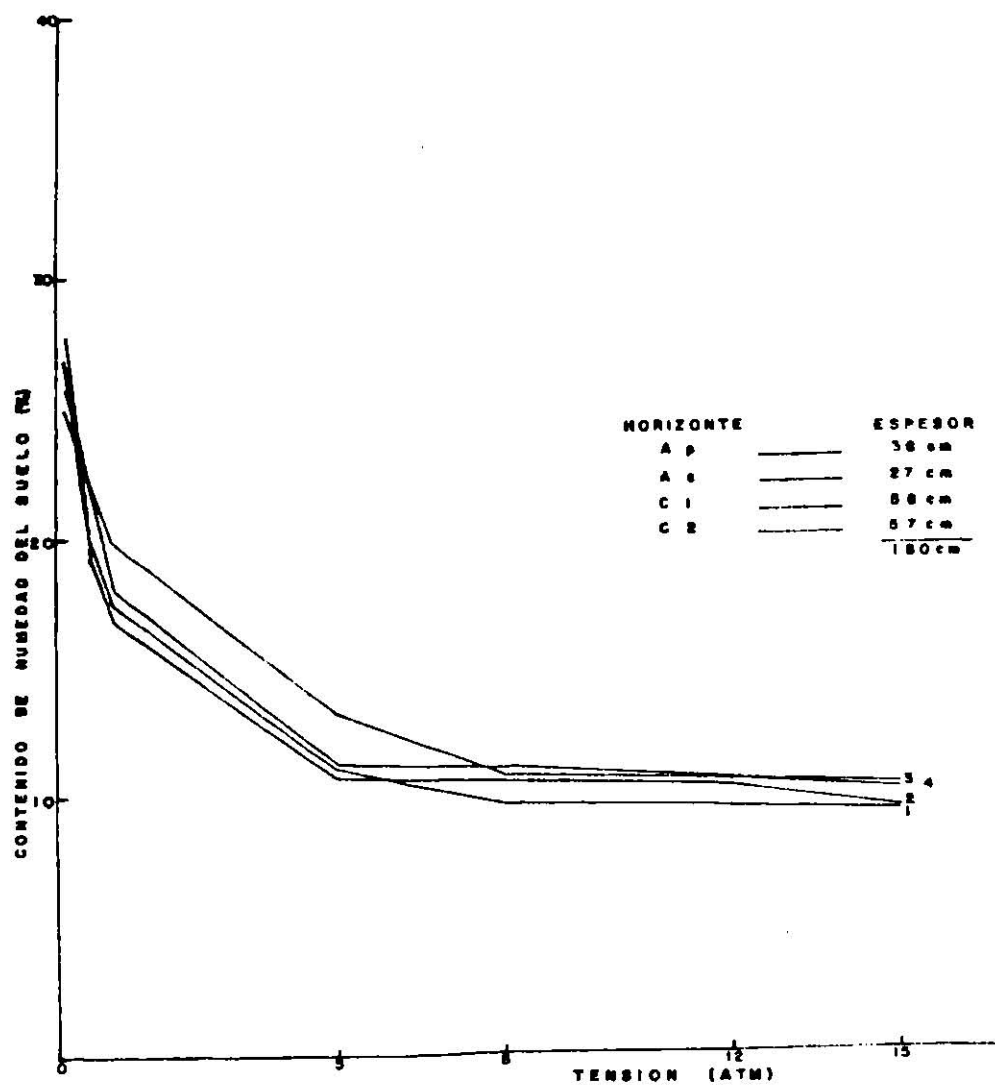


Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 12.

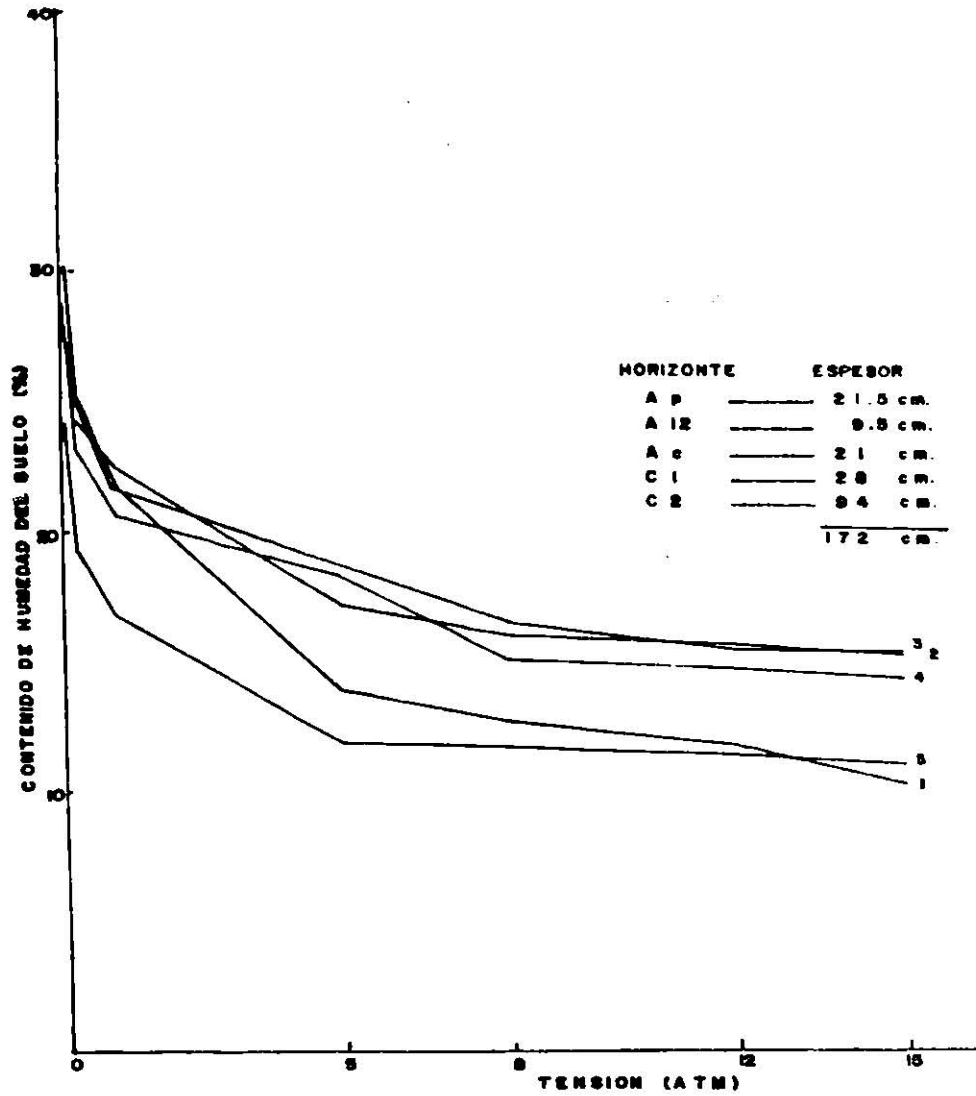




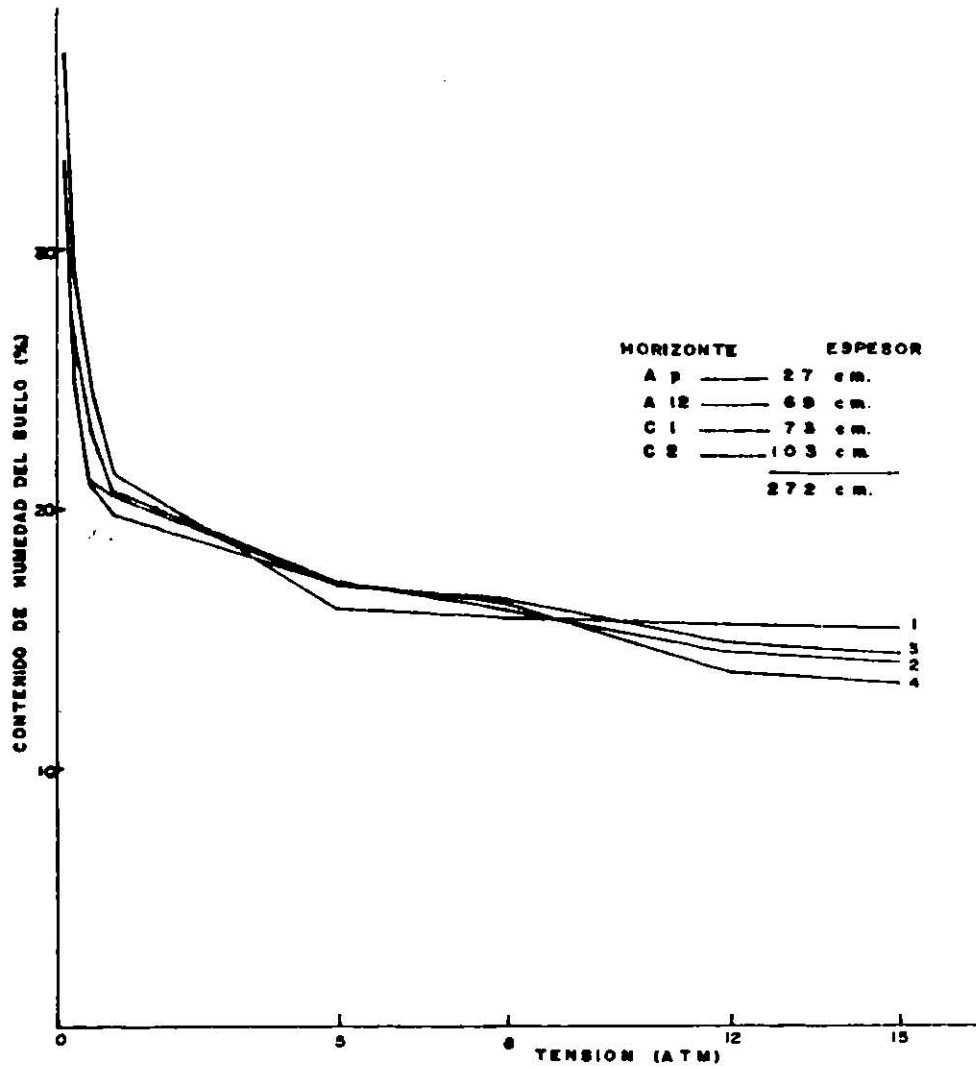
Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 13.



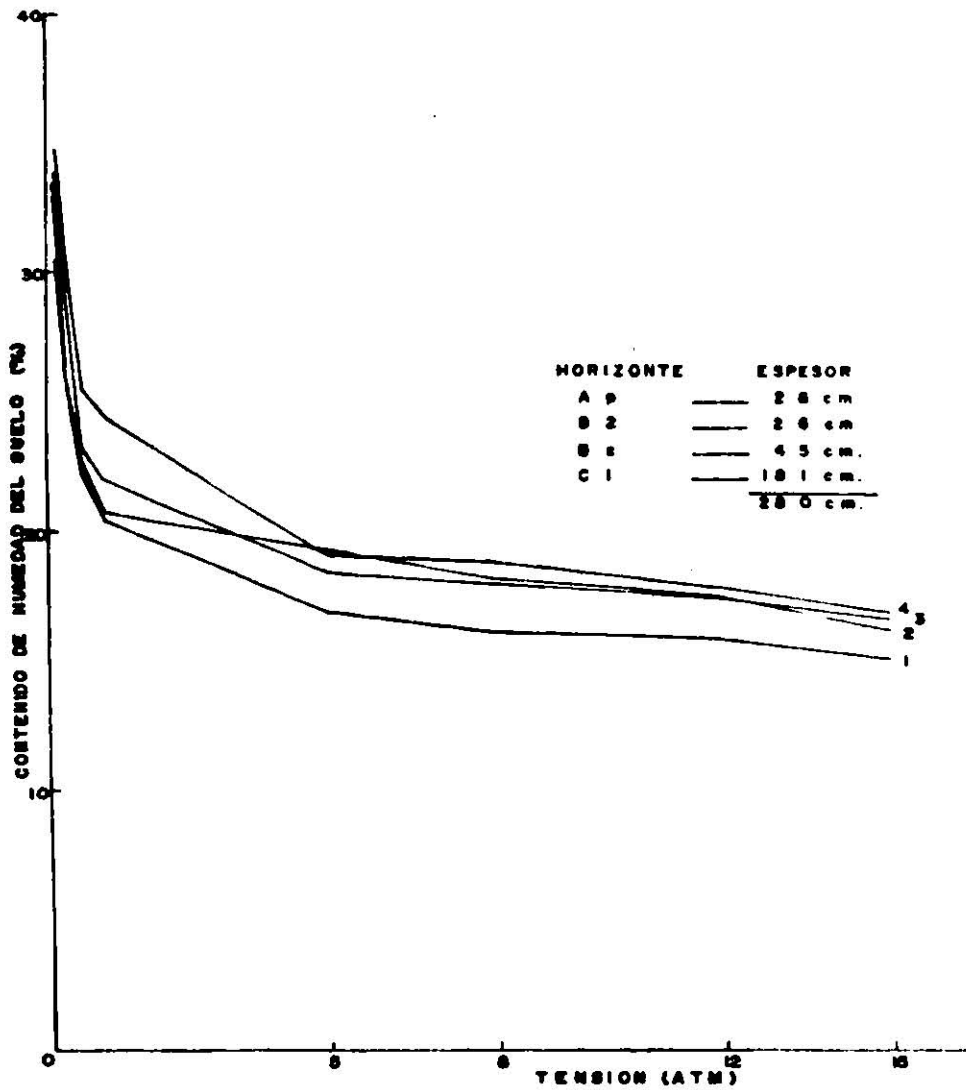
Resultado de la tensión de humedad del suelo  
a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 14.



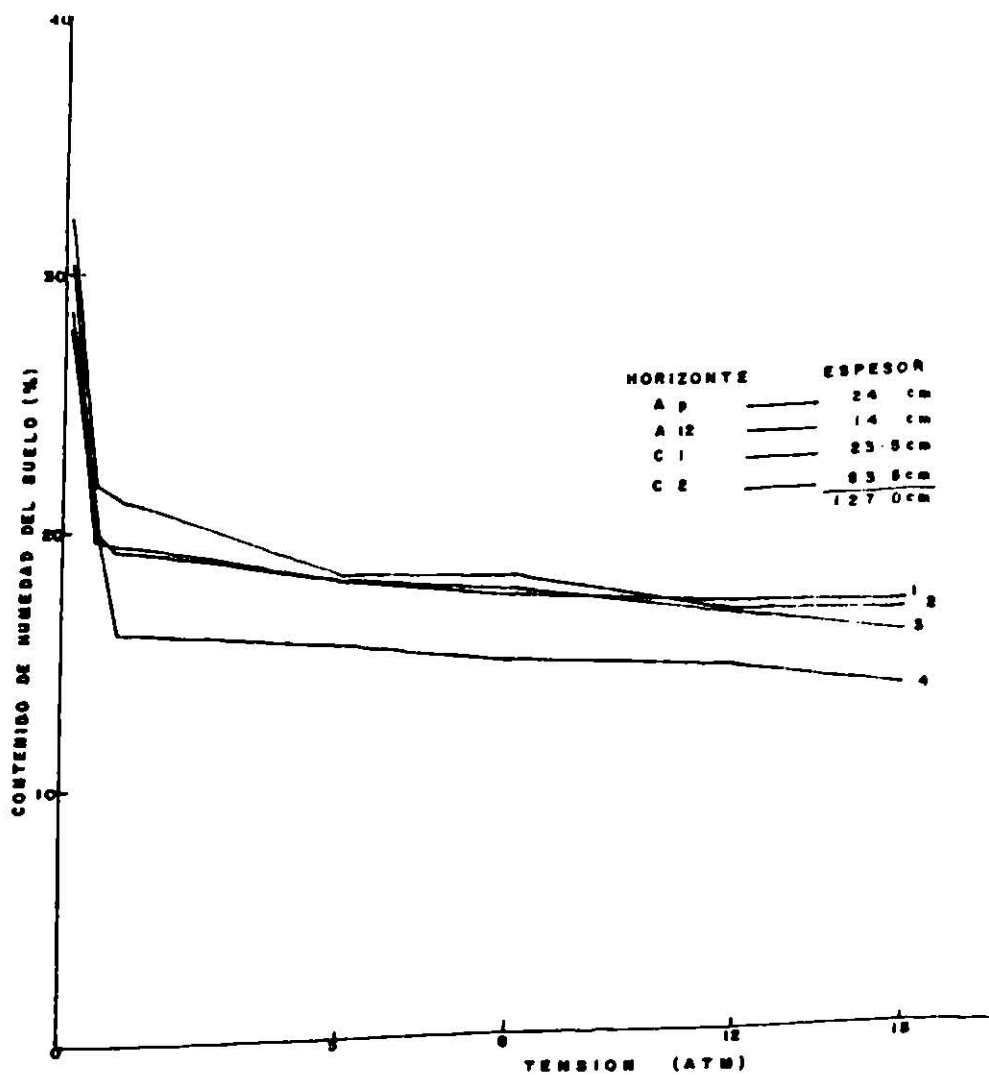
Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 15.



Resultado de la tensión de humedad del suelo  
a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 19.



Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 24.



Resultado de la tensión de humedad del suelo a diferentes atmósferas del pozo agrológico No. 26.

APENDICE NO. 4

## CAPACIDAD AGROLOGICA O USO POTENCIAL DEL SUELO

Clase 1.- Sin limitaciones: Muy buen suelo, se dispone de suficiente agua, son terrenos de pendiente muy suave (2% o menos), propensos a la erosión en forma muy leve, cuentan con suelos profundos (100 cm. o más) de texturas medias, o sea que tienen buena retención de humedad. Tienen buen drenaje natural.

Clase 2.- Con limitaciones moderadas: Suelo bueno, se dispone de agua, son áreas de pendiente suave (de 2 a 6%), expuestas a la erosión en forma no muy acentuada, la profundidad del suelo es mediana (de 50 a 100 cm.), presentan salinidad y/o sodicidad baja. Así mismo, quedarán en esta clase, los casos citados en la nota de la clase 1 y los suelos planos con drenaje defectuoso.

Clase 3.- Con limitaciones severas: Suelos medianamente buenos, muy susceptibles a la erosión, se dispone de agua, son terrenos con mediana pendiente (de 6 a 10%), con regular o poca profundidad de suelo (de 35 a 50 cm), presentan piedras grandes o numerosas a poca profundidad, tienen poca retención de humedad, salinidad y/o sodicidad moderada, drenaje interno deficiente.

Clase 4.- Con limitaciones muy severas para cultivos anuales: Adecuada para pratically, con pendientes entre mediana y fuerte (del 10 al 15%) tienen una alta susceptibilidad a la erosión, por tener un suelo delgado o poco profundo (de 25 a 35 cm.) condiciones físicas desfavorables para retención de humedad.



Clase 5.- Suelos apropiados para praticultura o silvicultura: Sin limitaciones, son terrenos de poca pendiente (menos de 2%), terrenos con gran cantidad de piedras o poco espesor de suelo (de 15 a 25 cm.). Pertenecen a esta clase las ciénegas difíciles de drenar pero que producen buenos pastizales.

Clase 6.- Suelos apropiados para praticultura o silvicultura con limitaciones moderadas: Son terrenos con pendientes moderadas (sin embargo, en ocasiones pueden llegar a ser hasta del 35% en suelos de buena retención de humedad), ofrecen muy escasa resistencia a la erosión por el agua, suelo poco profundo (de 15 a 25 cm.), pueden tener excesiva pedregosidad, así - como salinidad y/o sodicidad muy alta.

Clase 7.- Suelos apropiados para praticultura o silvicultura con limitaciones severas: Son terrenos con pendiente fuerte (de 35% o más), con muy poca resistencia a la erosión del agua, suelos muy escasos (de 10 a 15 cm. de profundidad), son terrenos escarpados, quebrados, erosionados, etc.

Clase 8.- Inútiles agrológicamente.

