

0115

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD EN EL RENDIMIENTO
DE MAÍZ (Zea mays L.) EN EL CICLO DE PRIMAVERA.



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

JOSE GUSTAVO GONZALEZ SALINAS



MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1960



1000

1000
M
66



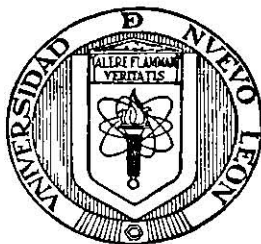
1080060635

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD EN EL RENDIMIENTO
DE MAIZ (Zea mays L.) EN EL CICLO DE PRIMAVERA.



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

JOSE GUSTAVO GONZALEZ SALINAS

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1969

T
SB191
.M2
G6 8



Biblioteca Central
Magna Sordani laud
F. tesis



ANL
FONDO
ESIS ICENCIATURA

A MIS PADRES

SR. GUSTAVO GONZALEZ VILLARREAL
SRA. MARIA ESTHER S. DE GONZALEZ

A QUIEN TODO LES DEBO.

A MIS HERMANAS
MARIA DE LOURDES
ROSA CARMEN
MARIA ESTHER

A MI NOVIA
ROSA MARGARITA

A MIS MAESTROS.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO A LOS INGS.
AGRONOMOS JESUS GARZA TORRES Y GILDARDO
CARMONA RUIZ, POR SU ATINADA DIRECCION
EN LA CONDUCCION DE ESTE TRABAJO.

I N D I C E

	PAGINA
	/
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	9
RESULTADOS Y DISCUSIONES	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
RESUMEN	26
BIBLIOGRAFIA	27
APENDICE	

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

Tabla No.		Página
1	Temperaturas medias y precipitaciones pluviales registradas en la estación termopluviométrica del Topo Chico, durante el desarrollo del experimento.	9
2	Propiedades químicas y físicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento.	11
3	Densidad aparente obtenida a diferentes profundidades.	12
4	Porcentaje de humedad a capacidad de campo y a punto de marchitamiento permanente.	15
5	Valores de uso consuntivo, agua disponible no-accesible y número de riegos.	19
6	Análisis de varianza correspondientes a el rendimiento en grano y paja respectivamente.	22
7	Rendimientos de grano y paja, altura y grosor de las plantas de maíz según los distintos porcentajes de abatimiento de humedad del suelo.	23
FIGURA		
1	Dimensiones y distribución de las parcelas.	13
2	Clasificación del agua del suelo.	14
3	Curva de abatimiento y porcentaje de humedad abatido en el tratamiento No. 1.	18
4	Relación entre el porcentaje de humedad aprovechable del suelo y tiempo de abatimiento — así como la época de floración y estado lecho so para los tratamientos No. 1 y 2.	20
5	Relación entre el porcentaje de humedad aprovechable del suelo y tiempo de abatimiento, — así como la época de floración y estado lecho so para los tratamientos No. 3 y 4.	21

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

El cultivo del maíz representa más de la mitad de la superficie cosechada en México ya que de 14,823,931 hectáreas, correspondieron 7,718,371 a este grano, obteniéndose casi en su totalidad en temporal. Dicho cultivo significa junto con el del frijol, el elemento básico para la subsistencia de una gran parte de la población.

La superficie cosechada es, en términos globales, inferior a la superficie cultivada, arrojando rendimientos de más de 880 kilogramos por hectárea, cultivos de temporal, y más de 1,500 kilogramos en las superficies de riego (4).

La gran diversidad de climas que tiene la república mexicana, que varía desde los más desérticos hasta los climas tropicales más húmedos, en los cuales muy frecuentemente los meteoros resultan imprevisibles, han determinado los tipos de técnica de cultivo que se siguen en las diferentes zonas maiceras del país.

El cultivo del maíz ha alcanzado en los últimos años una singular importancia en los distritos de riego y en muchos casos ha recibido especial atención técnica, aplicándose en las superficies cultivadas mejores métodos culturales tratándose de mejorar la eficiencia en los riegos, utilizándose semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, fungicidas, maquinaria, con el fin de elevar los rendimientos por unidad de superficie.

Por lo tanto, es de suma importancia conocer la influencia que pueden tener diferentes volúmenes de agua aplicada en el maíz con el objeto de utilizar la cantidad apropiada, para la obtención de máximos rendimientos.

Esto es de gran importancia en nuestro medio debido a la escasez de agua que existe y al mal aprovechamiento que de ella se hace.

El objetivo de esta investigación es el de estudiar la importancia y la forma en que el rendimiento de un cultivo, como el maíz, puede ser afectado por el agotamiento del agua disponible del suelo.

LITERATURA REVISADA

Generalmente las plantas en el seno de la atmósfera transpiran grandes cantidades de agua durante las horas del día. Las raíces vegetales obtienen esta agua del suelo y la energía necesaria para — transformar el agua líquida en vapor, la proporciona el sol. El agua que penetra a la planta a través de los pelos radicales de las raíces y es llevada a través de todo el sistema, ofrece dos funciones muy importantes: Primeramente, la planta obtiene sus nutrientes minerales — que se encuentran en solución en el agua del suelo y, en tal estado, son transportados desde las raíces a aquellas partes de la planta que van a utilizarlos.

Una pequeña porción del agua incorporada se combina químicamente para formar nueva sustancia vegetal y el resto se transformará en vapor de agua saliendo en su mayor parte a través de los estomas — de las hojas. La otra función del agua dentro del vegetal consiste en proporcionar la resistencia mecánica a los tejidos no leñosos. (6)

Veihmeyer (13) establece, que el agua retenida por el suelo en contra de la fuerza de gravedad puede perderse por evaporación y — por transpiración, siendo su movimiento dentro del perfil del suelo en todas direcciones y motivado por gradiente de tensión. Sin embargo, su movimiento es tan lento que las raíces deben extenderse dentro de la — masa de suelo para aprovechar la humedad. Además, las pérdidas por evaporación directa del suelo causan un abatimiento de humedad apreciable solo en los primeros 15 centímetros del perfil del mismo, por lo que — los abatimientos de humedad registrados abajo de dicho estrato son provocados casi exclusivamente por transpiración (13).

pirada, debemos tomar este factor como principal.

La influencia que la planta tiene depende a su vez de la superficie foliar, distribución del sistema radicular y otras características morfológicas y fisiológicas. (9, 14 y 8).

Por otra parte, el agua procedente de lluvias o riegos - empieza a penetrar a través de los poros desalojando el aire, hasta quedar completamente llenos de agua. Entonces se dice que el suelo está saturado de agua y ha llegado a su máxima capacidad retentiva.

En general esta humedad excede la capacidad de campo y no es beneficiosa para la planta, debido a la falta de aireación de las raíces y también afecta las actividades bacterianas, tales como la nitrificación y la amonificación.

Conforme esta humedad disminuye, va siendo reemplazada por el aire en los macroporos, pero está presente aun en los microporos. En este momento el suelo se encuentra a capacidad de campo.

Esta agua se encuentra sujeta a las fuerzas gravitacionales, es fácilmente aprovechable por las plantas y está retenida a $1/3$ de atmósfera.

A medida que la planta empieza a utilizar esta humedad, - el agua empieza a ser separada de los poros mas grandes, donde está menos adherida y seguirá en los poros más pequeños.

Cuando la tasa de ésta separación sea demasiado baja para mantener a la planta turgente, aparecerá una marchitez permanente, entonces el suelo se encontrará a un nivel crítico de humedad, o sea, a un punto de marchitez permanente. Esta humedad se encuentra retenida a 15 atmósferas.

Si esta humedad continua disminuyendo, se adhiere tan fuertemente a las partículas de suelo que llega a no ser líquida, llegando a tener tensiones de 10 000 atmósferas. (1 y 3).

El camino que sigue el agua para penetrar a la planta es a través de las paredes de los pelos radicales y de las células epidérmicas de las puntas de las raíces.

De estas células epidérmicas, pasan a través de una fila de células corticales, en seguida pasan a través de las células del endododermo y periciclo y finalmente llega a los conductos del xilema.

Al desarrollarse un déficit de presión en las células de las hojas, el agua contenida en el xilema pasa a un estado de tensión lo cual resulta en un aumento del déficit de presión de difusión (D - P D) del agua del xilema. Entonces se establece un gradiente de déficit de presión de difusión a través de la raíz, aumentando ésta de célula a célula de la epidermis hacia el xilema.

En cualquier momento que el DPD del agua en las células de la periferia de las raíces sea mayor que el DPD del agua del suelo, esta se moverá del suelo hacia el interior de la raíz.

Esto es una absorción pasiva ya que el agua que penetra en las raíces se lleva a cabo por condiciones creadas por el follaje.

Hay otra en que la planta absorbe el agua llamada absorción activa, y se cree que se debe a un simple mecanismo de ósmosis, o que se deba a los procesos metabólicos de las células de la raíz.

La cantidad de agua que penetra a la planta en esta forma es muy reducida. (7)

Es necesario conocer los hábitos de desarrollo radicular y las necesidades de agua del maíz para poder aplicar la cantidad adecuada de agua.

En un suelo de textura uniforme, las raíces de las plantas del maíz a las cuatro semanas de edad pueden penetrar hasta una profundidad de 45 centímetros, y extenderse lateralmente casi a un metro.

Al llegar a las ocho semanas de edad, cuando se inicia el espigado, algunas raíces pueden haber penetrado hasta una profundidad de 1.2 metros o más en un suelo profundo.

Sin embargo, la mayor parte de las actividades de las raíces estará en la capa formada por los 90 centímetros superiores del suelo, una penetración del agua a una profundidad mayor de 90 centímetros en esta fase, podría ser perjudicial por ocasionar pérdidas de nitrógeno inmediatamente utilizable. (5).

Se ha establecido que un uso eficaz del agua puede significar un aumento de 140 kilogramos por cada 100 metros cúbicos de agua aplicada al suelo. Con un riego poco eficaz de 100 metros cúbicos de agua utilizada en riego, solo produce un aumento de 50 kilogramos de maíz, lo que supone una diferencia de 90 kilogramos por cada 100 metros cúbicos de agua aplicada.

Las cifras anteriores muestran la gran importancia que tiene un buen uso del agua. (5)

Los trabajos realizados por Vega (12), con sorgo bajo diferentes niveles de humedad, encontró que respondió en forma significativa a los diferentes regímenes de humedad y al evaluar el agua disponible y accesible en cada estrato de suelo encontró que el agua de los primeros 20 centímetros de profundidad es más eficiente en la —

producción de materia vegetal que aquella situada a mayor profundidad y que la eficiencia del agua evapotranspirada es una constante cuando se incluye el agua que se pierde inmediatamente después de un riego, pero que no se conserva así cuando se considera el agua evapotranspirada, menos el agua que se pierde por evaporación inmediatamente después de un riego.

Sprague (II) cita los trabajos de Bartholomew hechos en Arkansas en los que el autor encontró que en condiciones limitantes de humedad relativa en el verano, el maíz bajo riego sin fertilizante rindió más que cuando fue fertilizado, pero al mismo tiempo agrega que el mejor uso del riego bajo condiciones normales solo se logró con un buen suplemento de nutrientes.

Robins y colaboradores (10) en 1953, encontraron que bajando la humedad al punto de marchitamiento permanente en ciertos estados fisiológicos de crecimiento, se reduce marcadamente la producción.

Intérvalos de uno a dos días durante la polinización del maíz, redujeron su producción de grano en un 25%, intervalos de siete días la redujeron hasta un 50%.

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, localizado sobre la carretera Monterrey-General Escobedo, Nuevo León, a una altura sobre el nivel del mar de 427 metros, siendo sus coordenadas geográficas 23° 49' latitud norte y 99° 10' longitud oeste.

El clima de la región es semi árido con un ciclo de lluvias — muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que varía de 360 a 720 milímetros anuales y con una temperatura media anual de 21° a 24° C. Las temperaturas y precipitaciones registradas durante el desarrollo del experimento se dan a conocer en la tabla 1.—

Tabla No. 1.— Temperaturas medias y precipitaciones pluviales registradas en la estación termopluviométrica del Topo Chico, durante el desarrollo del experimento.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITACIONES mm
MARZO	18.5	
ABRIL	21.9	4
MAYO	25.7	37
JUNIO	26.9	30

El diseño experimental usado consistió en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los tratamientos en términos de humedad aprovechable fueron los siguientes:

- 1.- Regar al abatirse el 20% de la humedad aprovechable.
- 2.- Regar al abatirse el 40% de la humedad aprovechable.
- 3.- Regar al abatirse el 60% de la humedad aprovechable.
- 4.- Regar al abatirse el 80% de la humedad aprovechable.

Dentro de las prácticas preliminares se tomaron muestras de suelo a profundidades de (0-30) (30-60) para determinar nitrógeno, fósforo, potasio, materia orgánica, textura, sales solubles totales, pH y color.

Dando como resultado un suelo, de textura arcillosa muy ligeramente salino, con un pH de 8.10. En cuanto lo que se refiere a la fertilidad del suelo, es mediano en contenido de materia orgánica, medianamente pobre en nitrógeno, mediano en fósforo y extremadamente rico en potasio. (Tabla 2).

También se determinó la densidad aparente mediante el método de la parafina y los resultados se presentan en la Tabla No. 3.

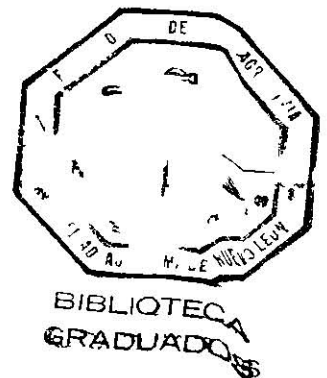


Tabla No. 2.- Propiedades químicas y físicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento.

DETERMINACIONES	0 - 30	30 - 60	
Nitrógeno Aprovechable (Método Kjeldahl) kgs/ha.	0.115	0.095	
Fósforo Aprovechable (Método Pech) kgs/ha.	37	31	
Potasio Aprovechable (Método Pech) kgs/ha.	456	350	
Reacción del Suelo (pH) (Relación suelo-agua 1 : 2)	8.10	8.10	
Sales Solubles Totales (Puente de Wheatstone) mmhos/cm	2.72	2.44	
Materia Orgánica (Método Walkley y Black) %	1.59	0.97	
Textura (Método del hidrómetro)			
% Arena	16.00	24.00	
Limo	34.00	29.00	
Arcilla	50.00	47.00	
Color (Escala Munsell)	SECO	Gris cafésáseo claro	Gris cafésáseo claro
	HUMEDO	Café Grisáseo	Café grisáseo

Tabla 3.- Densidad aparente obtenida a diferentes profundidades.

PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS	DENSIDAD APARENTE EN CMS. Por Cm. ³
0 - 15	1.045
15 - 30	1.142
30 - 45	1.142
45 - 60	1.116
60 - 75	1.148
75 - 90	1.148

Las parcelas de los diferentes tratamientos constaron de una superficie de 55.2 metros cuadrados, cada parcela constó de 6-burcos a 92 centímetros. Las dimensiones y distribución de las parcelas se presentan en la figura No. 1.

Para la determinación del abatimiento de humedad aprovechable en cada uno de los tratamientos, se tomaron muestras de suelo a diferentes profundidades para determinar la capacidad de campo y el punto de marchitamiento permanente. Estas determinaciones se hicieron por los métodos siguientes. (Ver figura 2). La capacidad de campo por el método de campo. Y el punto de marchitamiento permanente por el método de Briggs y Sharts.

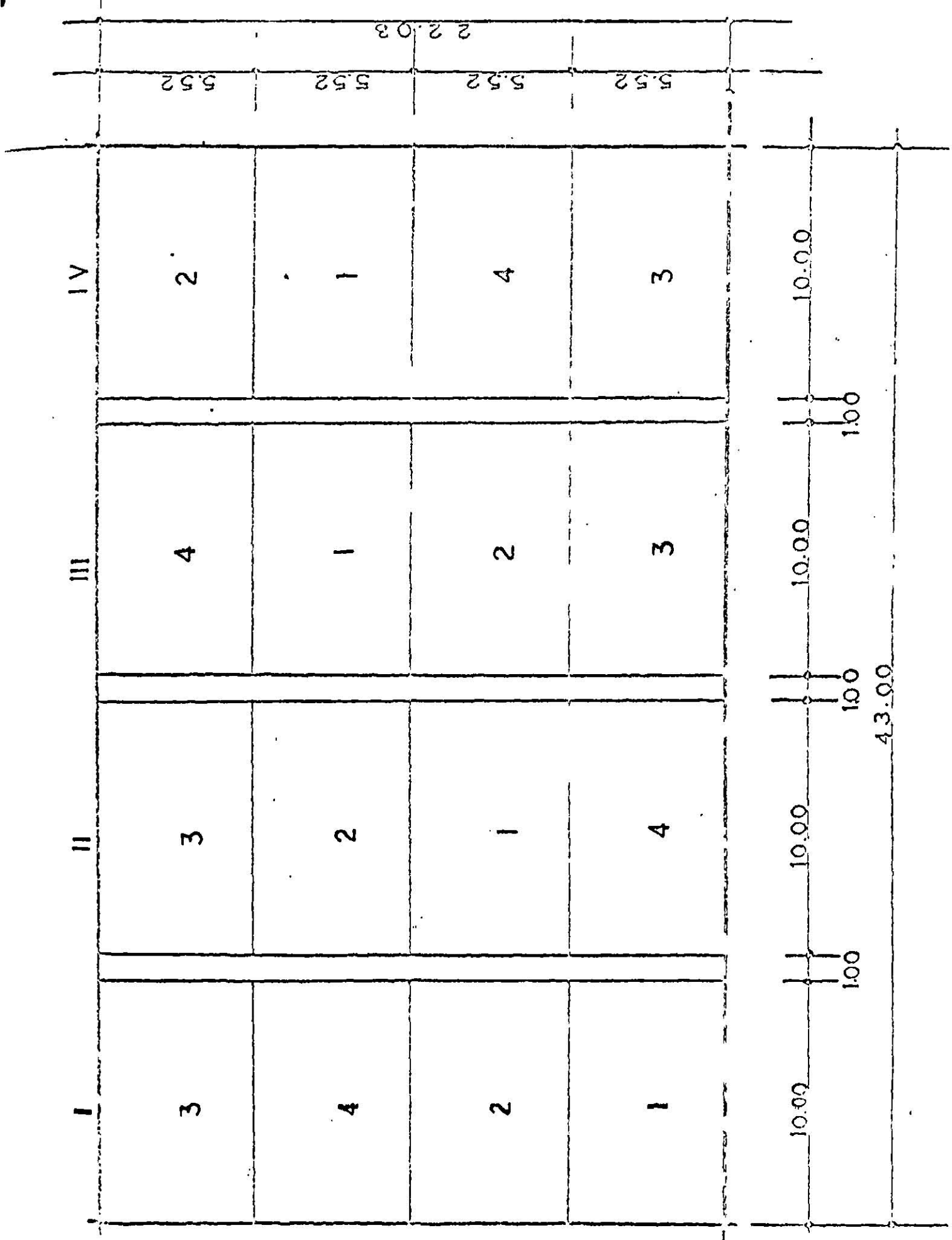


FIGURA N: 1.- DIMENSIONES Y DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS.

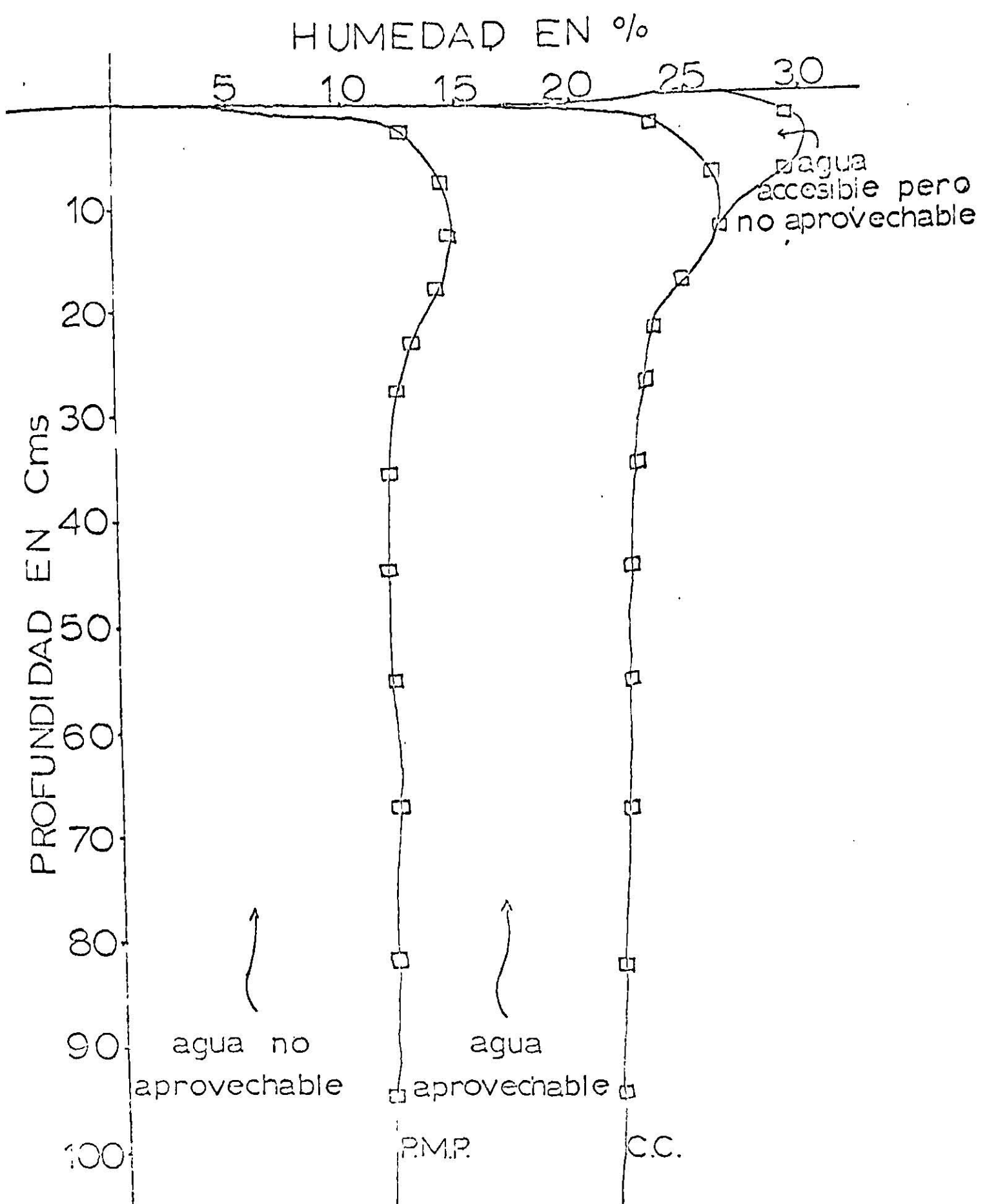


Figura N° 2.- Clasificación del agua del suelo

El agua aportada al suelo por precipitación o por irrigación puede perderse antes y después de la infiltración en dos formas generales : En forma de vapor y en forma líquida.

Las pérdidas en forma de vapor pueden ser por la evaporación del agua a través del suelo y por la transpiración del follaje de las plantas.

Bajo condiciones de campo, es difícil separar la evaporación de las transpiraciones por lo que estos dos procesos son usualmente integrados en uno solo, denominado evapotranspiración ó uso consuntivo;— considerado como el mejor índice de los requerimientos de agua de los cultivos y cuyos valores estacionales para la mayoría de ellos han sido evaluados entre 20 y 80 centímetros por año o ciclo vegetativo. Las — pérdidas en forma líquida pueden ser percolación o por escurrimiento — (2 y 3).

El abatimiento de la humedad del suelo en forma de vapor de agua, es el resultado de un complejo proceso dinámico en el que ocurren esencialmente tres factores básicos: suelo-clima-planta.

En el factor suelo podemos considerar todas aquellas características edafológicas que determinan la disponibilidad del agua retenida en los estratos del perfil del suelo como la textura, la estructura, la profundidad de cada estrato, su fertilidad y la concentración — de sales.

El factor clima, comprende aquellas variables climatológicas que afectan la velocidad de la evapotranspiración como son, la temperatura, humedad y velocidad del aire, la precipitación y la radiación — solar. Considerando que la transpiración es mayor que la evaporación— y que el factor planta es el que determina el volumen de agua trans—

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla No. 4.

Tabla No. 4.- Porcentaje de humedad a capacidad de campo y a punto de marchitamiento permanente.

PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS	CAPACIDAD DE CAMPO En porcentaje de humedad	PUNTO DE MARCHITA- MIENTO PERMANENTE. En porcentaje de hum.
0 - 5	23.7	12.9
5 - 10	26.2	14.2
10 - 15	26.5	14.4
15 - 20	24.7	13.4
20 - 25	22.3	12.1
25 - 30	23.2	12.9
30 - 40	22.1	12.3
40 - 50	21.7	11.8
50 - 60	22.8	12.4
60 - 75	22.3	12.1
75 - 90	21.4	11.6

Se hizo la preparación del suelo con una ruza, rastra, surcado y finalmente el trazo de canales nivelados para tener una carga de agua constante.

La siembra se efectuó el 25 de Marzo de 1967 habiéndose hecho a mano en surcos sencillos a una profundidad de 5 centímetros aproximadamente.

Usandose una densidad de siembra de 6 - 8 kilogramos por hectárea, con una distancia entre planta y planta de 33 centímetros. Lo que da una población de 35,869 plantas por hectárea. La variedad usada fue Nuevo León V 6 I. No se usaron surcos de protección, considerando que la parcela útil consistió de los dos surcos centrales.

Una vez terminada la siembra se dió un riego con el fin de ayudar a emerger a las plantitas.

Siete días después se dió otro riego pesado para poner a capacidad de campo el terreno.

Después de tener las curvas correspondientes a las constantes de humedad de capacidad de campo y punto de marchitamiento permanente, se realizaron muestreos periódicos para determinar los abatimientos para cada tratamiento, para lo cual se usó una barrena tipo tubo tomándose muestras de suelo hasta la profundidad radicular con el fin de encontrar el porcentaje de humedad del suelo, por el método gravimétrico y poder determinar el abatimiento correspondiente.

Para tener una idea de como se llevaron a cabo los riegos, se pone como ejemplo el tratamiento número uno, el cual tenía un 17% de humedad abatida, se le aplicó una lámina de 1.54 centímetros, siendo un -

volumen real de 1,413 litros por parcela, con una carga de 10 centímetros dando un tiempo de 1.6 minutos por surco, con un sifon de — dos pulgadas. (Ver figura 3).

Los riegos se suspendieron cuando el grano del elote había pasado su estado lechoso debido a que después de esta etapa la planta ya no absorbe mucha humedad del suelo.

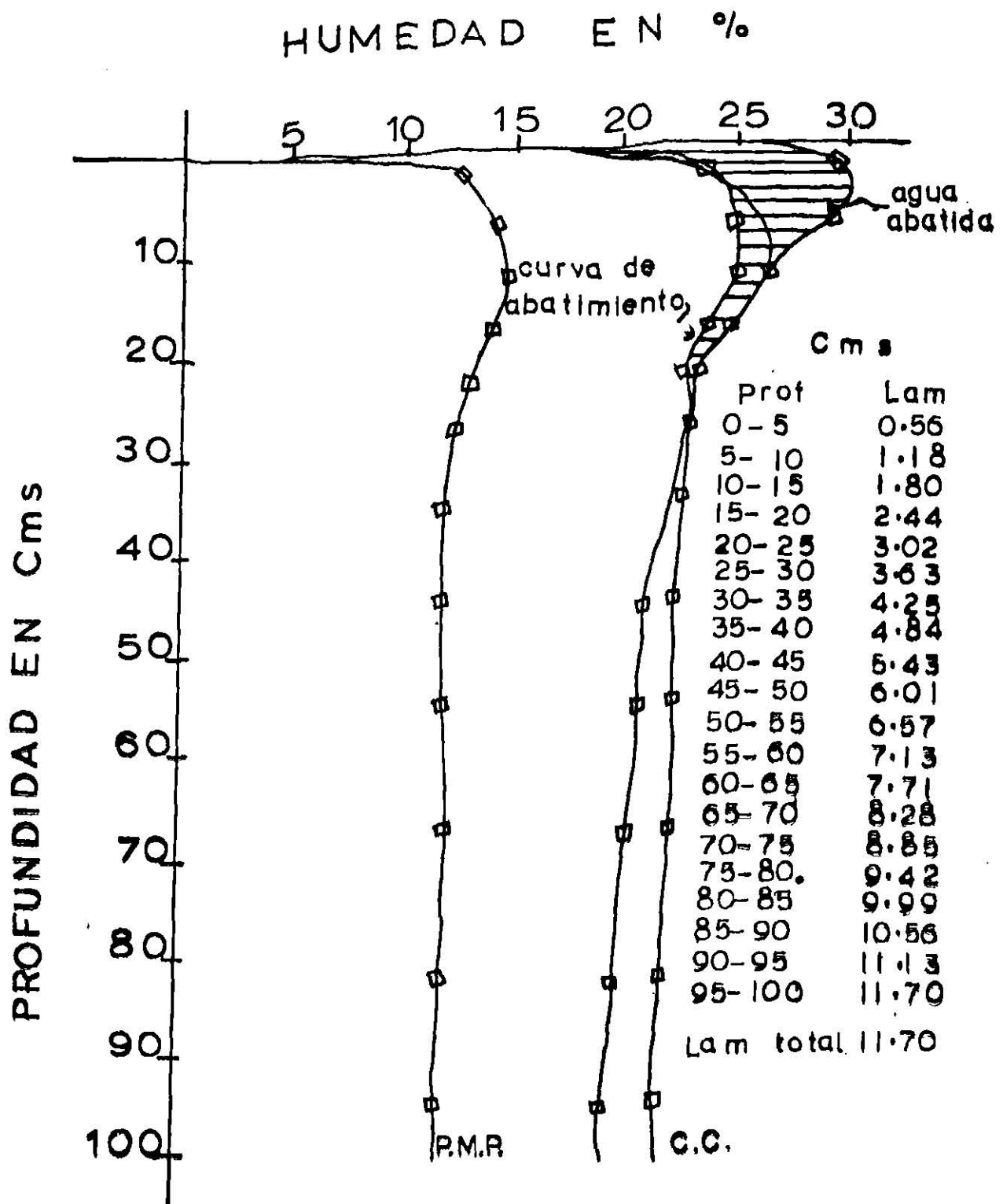


Figura N° 3.- Curva de abatimiento y porcentaje de humedad abatida para el tratamiento N° 1

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Como en este experimento el factor principal fue la humedad aprovechable en relación con el rendimiento de maíz, por lo tanto se llevó a cabo en relación de la cantidad de agua aplicada por riego y del abatimiento correspondiente.

En las figuras 4 y 5 se hace una representación de los abatimientos de humedad ocurridos durante todo el ciclo en relación con los riegos efectuados y las precipitaciones pluviales recibidas.

Con el objeto de evaluar el agua consumida y el número de riegos por tratamiento, estos valores se dan a conocer en la Tabla No. 5.

El agua recibida por precipitación pluvial se consideró efectiva para aportar agua disponible a las plantas de maíz. El total de las precipitaciones fue de 7.1 cm.

Tabla No. 5 - Valores de uso consuntivo, agua disponible no accesible y número de riegos.

TRATAMIENTO Riegos aplicados al abatirse	USO Consuntivo Cms.	AGUA DISPONIBLE NO ACCE SIBLE. Cms.	NUMERO DE RIEGOS
1 el 20% de humedad aprovechable	20.85	4.0	7
2 el 40% de humedad aprovechable	24.48	3.6	6
3 el 60% de humedad aprovechable	25.42	2.8	4
4 el 80% de humedad aprovechable	23.39	2.4	3

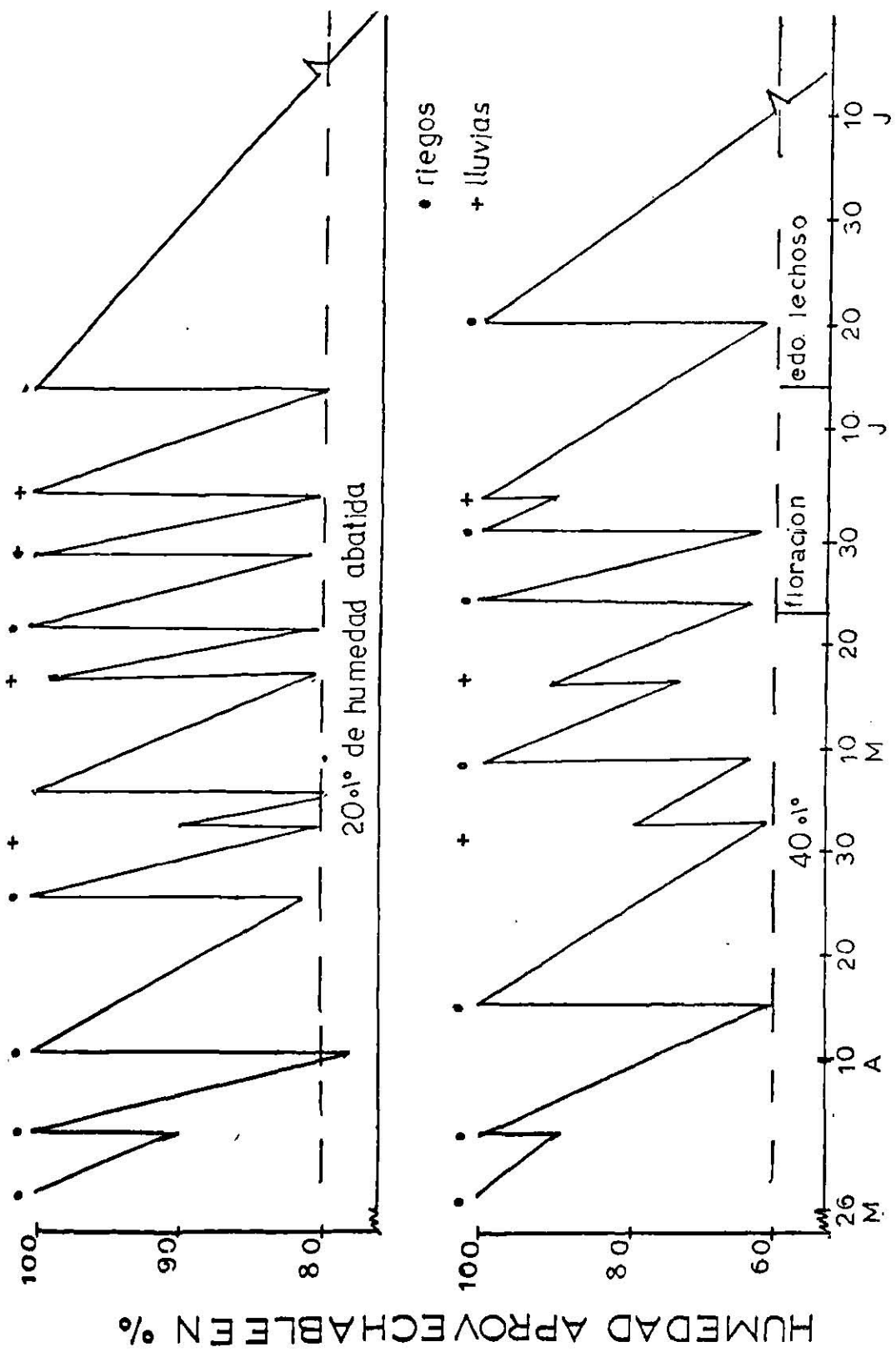


Figura N° 4.- Relación entre el Porcentaje de humedad aprovechable del suelo y tiempo de abatimiento, así como la época de floración y estado lechoso para los tratamientos N° 1 y 2.

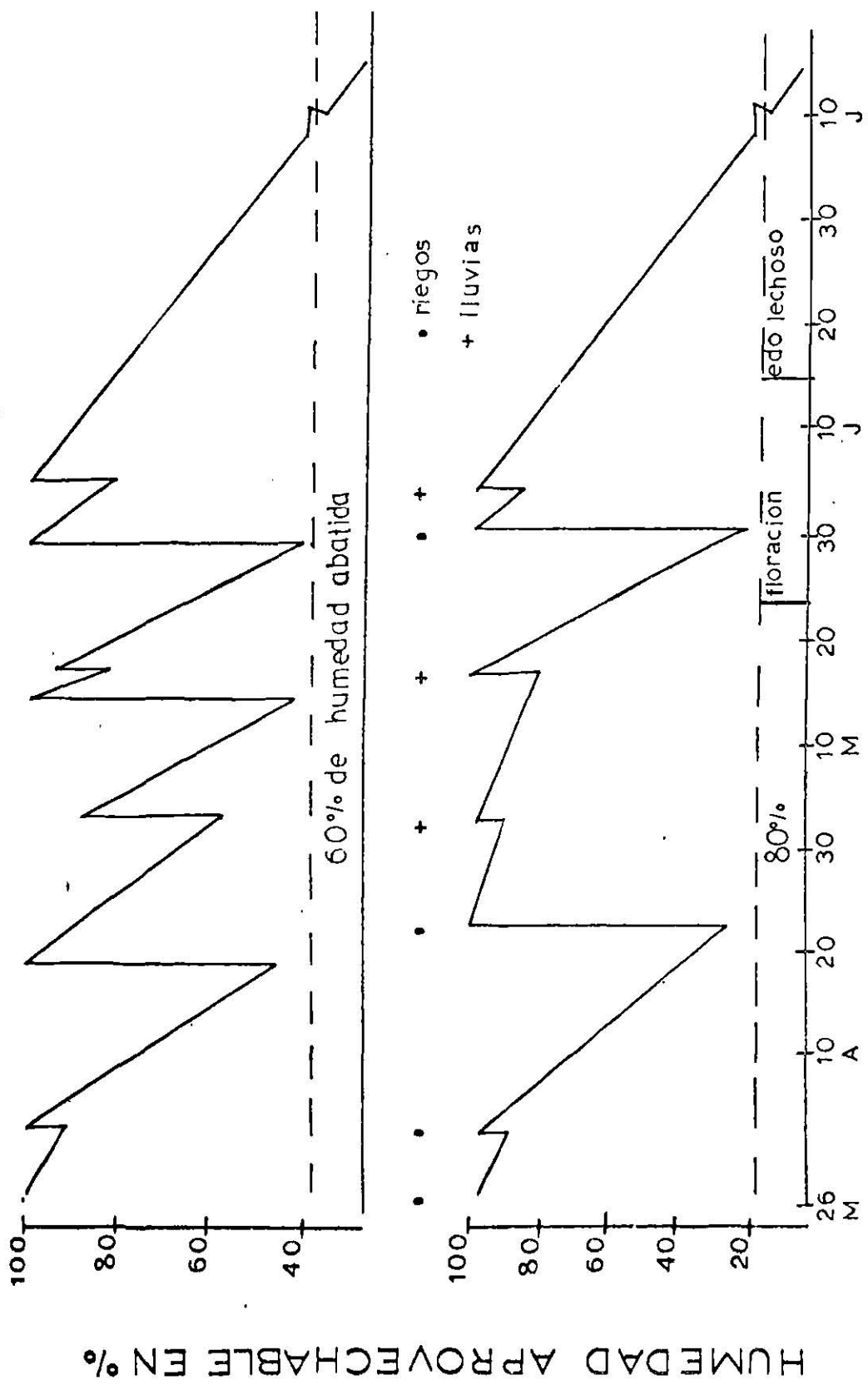


Figura N° 5.- Relación entre el porcentaje de humedad aprovechable del suelo y tiempo de abatimiento, así como la época de floración y estado lechoso para los tratamientos N° 3 y 4

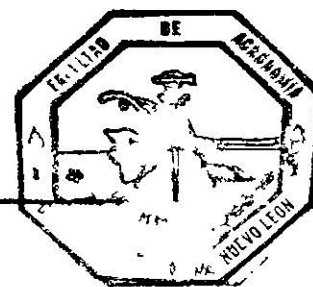
Con el fin de evaluar la influencia que tiene el abatimiento de humedad aprovechada sobre la producción de grano y paja del 27 de Julio (125 días de maduración de la siembra), se cosechó y pesó el grano y la paja de cada parcela (7.36 mts.); estos datos fueron analizados estadísticamente.

El análisis de variancia respectivos se presentan en la Tabla No. 6.-

Tabla No. 6.- Análisis de variancia correspondiente a el rendimiento en grano y paja respectivamente.

CAUSAS	GL	SC	CM	F
TRATAMIENTO	3	11.674	3.898	11.08 *
REPETICION	3	1.216	0.405	1.15
ERROR	9	3.164	0.352	
TOTAL	15	16.074		

* SIGNIFICATIVO



E. SILVA ECA
COORDINADOR

CAUSAS	GL	SC	CM	F
TRATAMIENTO	3	8.33	2.78	.99 *
REPETICION	3	0.10	0.03	1.0
ERROR	9	2.50	0.28	
TOTAL	15	10.93		

* SIGNIFICATIVO

Los rendimientos de grano y paja del maíz así como la altura y grosor de la planta a los 98 días después de la siembra, de los diferentes tratamientos de humedad del suelo se presentan en la Tabla No. 7.

Tabla No. 7.- Rendimientos de grano y paja, altura y grosor de las plantas de maíz según los distintos porcentajes de abatimiento de humedad del suelo.

TRATAMIENTOS RIEGOS APLICADOS AL ABATIRSE	GRANO Ton/Ha.	PAJA Ton/Ha.	ALTURA	GROSOR
1 el 20% de humedad aprovechable	6.275	5.876	3.29	9.5
2 el 40% de humedad aprovechable	6.470	6.216	3.18	9.6
3 el 60% de humedad aprovechable	4.967	4.857	3.10	9.5
4 el 80% de humedad aprovechable	4.449	4.447	3.05	9.0
D M S AL 5 %	0.999	0.953	NS	NS

La poca diferencia en rendimiento entre el tratamiento del 20% de humedad abatida y el del 40% de humedad abatida (195 kilogramos por hectárea), se debió probablemente a que el tratamiento del 40% de humedad abatida en la época de floración y maduración del grano, que son los períodos críticos del cultivo, les faltó la humedad.

Los máximos rendimientos se obtuvieron al abatirse el 40% de humedad aprovechable, aunque otros autores han encontrado mayores rendimientos, en humedades que fluctúan entre 40% y 60%.

El tratamiento del 60% de humedad abatida se esperaba que ocupara un segundo lugar en rendimiento, sin embargo, bajó hasta un tercer lugar, emparejándose con el tratamiento del 80% de humedad abatida, con una diferencia en 518 kilogramos por hectárea. Por lo que se cree que esta poca diferencia en rendimiento se debió a que los dos tratamientos en el período crítico de la floración, tenían abatido más o menos la misma cantidad de humedad.

En cuanto a la altura de los tallos, aunque no hubo diferencia significativa, se notó a medida que iba bajando la humedad, la altura de la planta decrecía.

CONCLUSIONES

- 1.- En el rendimiento de grano y paja obtenido se encontró que entre los tratamientos probados hubo una diferencia altamente significativa.
- 2.- El tratamiento que recibió riegos cuando tenía abatido el 40% de humedad aprovechable, produjo los mayores rendimientos existiendo poca diferencia con el tratamiento del 20% de humedad aprovechable debido a la falta de humedad en los períodos críticos de la floración y maduración del grano.
- 3.- Durante el ciclo vegetativo del maíz, el total de las aportaciones naturales de agua fue de 7.1 centímetros. Considerándose efectiva para aportar agua disponible a las plantas.
- 4.- La influencia que ejercieron los diferentes abatimientos de humedad sobre la altura y grosor de las plantas, no fue significativa.
- 5.- Se recomienda que se siga efectuando este tipo de estudios con el fin de conocer más ampliamente las necesidades de humedad de los cultivos.
- 6.- Con el fin de tener un conocimiento más amplio de el efecto de la humedad, se recomienda se siga muestreando hasta la cosecha.

R E S U M E N

Con el fin de determinar la respuesta del maíz bajo cuatro regímenes diferentes de humedad aprovechable, se realizó un estudio en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, durante el período de Marzo y Julio de 1969.

Se utilizó el diseño de bloques de azar con cuatro repeticiones. El objetivo fue conocer el óptimo de humedad aprovechable a que debe permanecer un suelo para una mejor producción de maíz.

Los regímenes diferentes de humedad establecidos fueron:

- 1.- Se aplicó el riego cuando se hubo abatido el 20%.
- 2.- Se aplicó el riego cuando se hubo abatido el 40%.
- 3.- Se aplicó el riego cuando se hubo abatido el 60%.
- 4.- Se aplicó el riego cuando se hubo abatido el 80%.

La influencia que ejercieron los diferentes abatimientos de humedad sobre la altura y grosor de las plantas, no fue significativa.

En cuanto a los rendimientos de grano y paja, fueron altamente significativos entre tratamientos y entre repeticiones no hubo diferencia significativa.

El tratamiento que recibió riegos cuando tenía abatido el 40% de humedad aprovechable, produjo los mayores rendimientos.

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

- 1.- Anónimo.- 1960 El agua del suelo, y el desarrollo de las plantas. Memorándum Técnico No. 158. S.R.H.
- 2.- Blaney, H.F. 1955. Climate as index of irrigated needs water, The Yearbook of Agriculture. US. Depto. Of Agr. Washin gton. 394 - 400.
- 3.- Buchman H.O. y N.C. Bradey, 1965.- Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA, España.
- 4.- Castro Serratos, D. 1967.- Estudio estadístico sobre los rendimien tos del maíz en los distritos de riego de México. - Memorándum Técnico No. 241. S.R.H.
- 5.- De la Loma J.L. 1959.- Uso eficaz del agua para la producción de - maíz. Memorándum Técnico No. 153. S.R.H.
- 6.- Ede. R. 1964.- Sistema de riego. Acrina Zaragoza. España. 5-6.
- 7.- Garcidueñas Rojas. Principios de Fisiología Vegetal. UNAM, México.
- 8.- Jaminson, V.C. y O W Beale. 1968. Irrigation of corn in Eastern — United States. Agr. Handbook. NY 140 US Depto. of — Agriculture. Washington I.- 16.
- 9.- Russel, M.B. 1959.- Water and its relation to soils and crops. Aca demic Press, Inc. New York. 52-84.
- 10.- Robins, J.S. y C. E. Domingo. 1953. Some effects of moist ure defi cits at specific growth stages in corn. Hilgardia. 45. 294.
- 11.- Sprague, G.F. 1953.- Corn and corn improvemente. Academic Press - Inc. Publ. New York, 234-312.
- 12.- Vega Gutiérrez, J.D. 1968.- Comportamiento del sorgo en función de la humedad disponible del suelo. Tesis I.T.E.S.M. - Escuela de Graduados.
- 13.- Veihmeyer, F.J. 1955.- Soil Moisture and its availability to plants. Depto. of Irrigation. University of California Davis 65.

14.- Villarroal Carías, C. 1967. Pérdidas de agua en forma de vapor y -
evaluación de algunas prácticas para su con-
trol. Tesis I.T.E.S.M. Escuela de Graduados.
69.

