

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Experimento sobre la Interacción de los Niveles de Humedad Aprovechable Dosis de Fertilización Fosfatada en el Cultivo de Frijol (*Phaseolus Vulgaris*, L.) en la Unidad de Riego Autlán-El Grullo, Jal.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

MIGUEL ZEPEDA MORENO

GUADALAJARA, JAL. 1977

ESCUELA DE AGRICULTURA  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

EXPERIMENTO SOBRE LA INTERACCION DE LOS NIVELES DE  
HUMEDAD APROVECHABLE DOSIS DE FERTILIZACION FOSFA-  
TADA EN EL CULTIVO DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS, L.)  
EN LA UNIDAD DE RIEGO AUTLAN - EL GRULLO, JAL.

TESIS PROFESIONAL.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ( ORIENTACION FITOTECNIA )

PRESENTA.

MIGUEL ZEPEDA MORENO.

GUADALAJARA, JALISCO 1977.



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

EXPERIMENTO SOBRE LA INTERACCION DE LOS  
NIVELES DE HUMEDAD APROVECHABLE DOSIS -  
DE FERTILIZACION FOSFATADA EN EL CULTI-  
VO DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS*, L.) -  
EN LA UNIDAD DE RIEGO AUTLAN-EL GRULLO,  
JAL.

## CONTENIDO.

### 1.0.- INTRODUCCION.

1.1.- ORIGEN.

1.2.- MOTIVACION DE LA TESIS.

1.3.- IMPORTANCIA.

### CAPITULO II.

### 2.0.- CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD.

2.1.- GENERALIDADES.

2.1.1.- LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION.

2.1.2.- DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE RIEGO.

2.1.3.- TENENCIA DE LA TIERRA.

2.2.- SUELOS.

2.2.1.- ESTUDIO AGROLOGICO.

2.2.2.- USO DEL SUELO.

### CAPITULO III.

### 3.0.- REVISION DE LITERATURA:

3.1.- ANTECEDENTES.

3.2.- VARIEDADES RECOMENDADAS.

3.3.- DENSIDAD DE SIEMBRA.

3.4.- FERTILIZACION.

3.5.- ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.

3.6.- METODOS DE SIEMBRA.

3.7.- COSTOS DE CULTIVO.

3.8.- RIEGOS.

3.8.1.- PERIODO CRITICO, RESPECTO A NIVELES DE HUMEDAD.

3.8.2.- CALCULO DE LOS INTERVALOS DE RIEGO EN BASE A USO CONSUNTIVO AJUSTADO.

### CAPITULO IV.

### 4.0.- MATERIALES Y METODOS.

4.1.- DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO.

4.2.- VARIABLES EN ESTUDIO.

4.3.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

- 4.3.1.-EPOCA DE SIEMBRA.
- 4.3.2.-METODO DE SIEMBRA.
- 4.3.3.-DENSIDAD DE SIEMBRA.
- 4.3.4.-VARIEDAD EMPLEADA.
- 4.3.5.-LABORES CULTURALES.
- 4.4.- SISTEMA DE RIEGO.
- 4.5.- METODO DE RIEGO.
- 4.6.- TECNICA DE RIEGO.
  - 4.6.1.-TRAZO DE RIEGO.
  - 4.6.2.-CALCULO DE LA LAMINA DE RIEGO.
  - 4.6.3.-APLICACION DEL RIEGO.
  - 4.6.4.-EFICIENCIA DEL RIEGO.
  - 4.6.5.-LAMINAS APLICADAS.
- 4.7.- FERTILIZACION.
- 4.8.- MUESTREOS.
  - 4.8.1.-HUMEDAD.
  - 4.8.2.DESARROLLO VEGETATIVO..
  - 4.8.3.-FLORACION.
  - 4.8.4.-NUMERO DE PLANTAS.
  - 4.8.5.-MANTO FREATICO.
  - 4.8.6.-ANALISIS DE SUELO.
  - 4.8.7.-AGUA DEL MANTO FREATICO.
- 4.9.- COSECHA.

#### CAPITULO V.

### 5.0.- RESULTADOS EXPERIMENTALES Y ANALISIS ESTADISTICO.

- 5.1.- PRODUCCION.
  - 5.1.1.-RESULTADOS EN KG./PARCELA UTIL.
  - 5.1.2.-RENDIMIENTOS PROMEDIO POR PARCELA UTIL EN KG.POR CADA FACTOR DE VARIACION ESTUDIADO.
- 5.2.- ANALISIS ESTADISTICO.
  - 5.2.1.-ANALISIS DE VARIANZA.
  - 5.2.2.-PRUEBA DE "T" DE STUDENT.

#### CAPITULO VI.

### 6.0.- INTERPRETACION.

- 6.1.- EFECTO DE LOS NIVELES DE HUMEDAD.
- 6.2.- EFECTO DE LAS DOSIS DE FOSFORO.

## CAPITULO VII.

### 7.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1.- CONCLUSIONES.

7.2.- RECOMENDACIONES.

7.2.1.- PARCELA EXPERIMENTAL.

7.2.2.- ASESORAMIENTO TECNICO.

## CAPITULO VIII.

8.0.- RESUMEN.

## CAPITULO IX.

9.0.- BIBLIOGRAFIA.

## CAPITULO I.

1

### 1.1.- ORIGEN.

El frijol como es bien conocido, es una de las bases principales para la alimentación del pueblo mexicano y se puede asegurar que en cualquier hogar sin distinción de nivel social, se consume esta leguminosa.

Las superficies sembradas con este grano en la Unidad de Riego Autlán-El Grullo, Jalisco., durante el subciclo de invierno se presentan en el siguiente cuadro.

CICLO AGRICOLA	SUP. EN HAS.
1971 - 1972	15 - 00 HAS.
1972 - 1973	27 - 00 HAS.
1973 - 1974	33 - 00 HAS.
1974 - 1975	44 - 00 HAS.
1975 - 1976	95 - 00 HAS.

Como puede observarse, las áreas dedicadas a este cultivo han sido mínimas, a pesar de las grandes necesidades que el país tiene de este grano, y como causas de lo anterior, pueden citarse las siguientes:

a). Los bajos precios que hasta hace poco venían imperando en el mercado.

b). El promedio de producción de grano por Ha., para la zona de riego es de 800 Kg., lo cual, sin duda, se debe a la deficiente técnica de producción usada por los agricultores de la zona, considerando que las producciones medias de esta leguminosa en zonas de similares condiciones llegan a las 2 Ton/Ha.

En base a las observaciones directas en el campo, se consideran como causas de esta deficiente producción, las siguientes:

a). Inadecuada aplicación del agua de riego, tanto en oportunidad como en el método y técnica del riego, ya que actualmente se aplica una lámina neta total de 86.5 cm. distribuida en 6 riegos, siendo el uso consuntivo teórico para la zona de 28.9 cm., debido a esta excesiva aplicación de agua se ve disminuida la producción de grano, por ser un cultivo muy susceptible al exceso de humedad.

b). Durante mucho tiempo los agricultores de la zona han sembrado una variedad local llamada "Bayo Berrendo" que, por observaciones en cuanto al grado de susceptibilidad a enfermedades y baja producción, no es la más adecuada para esta región.

c). Ausencia total de fertilización o inoculación.

d). Se han dedicado para el frijol, suelos con alto contenido de sales que limitan la producción, ya que como es sabido, el frijol es un cultivo muy susceptible a la salinidad del suelo.

### 1.2.- MOTIVACION DE LA TESIS.

La necesidad de la Experimentación Agrícola que nos proporcione datos que nos señalen las cantidades óptimas económicas de los insumos por aplicar, las mejores variedades para la región, el mejor régimen de riego, que el agricultor pueda conocer anticipadamente los costos de producción, calculando sus egresos e ingresos probables.

Aumentar la superficie que de este grano se siembra en la zona, aprovechando su buen precio de garantía y utilizándolo como cultivo de rotación.

### 1.3.- IMPORTANCIA.

Elevar su producción ya que es una de las bases principales para la alimentación del pueblo mexicano, determinar la cantidad y tipo de insumos por aplicar, reduciendo al mismo tiempo los costos de producción.



2.1.- GENERALIDADES.

2.1.1.- LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION.

La zona de riego está integrada por parte del Municipio de Autlán y parte del Municipio de El Grullo, Jalisco, los dos están cortados por el Río Ayuquila o Armería, correspondiendo la Margen Derecha al Municipio de Autlán y la Margen Izquierda al Municipio de El Grullo.

Los municipios mencionados se encuentran localizados en la parte S. W. del Estado de Jalisco, a 210 y 190 kilómetros de la Ciudad de Guadalajara, sobre la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, con una elevación de 950 metros s.n.m.

La región está comunicada por la carretera Guadalajara-Barra de Navidad (Carretera República de Filipinas), que es una carretera pavimentada. Existen servicios de teléfonos, telégrafos y correos, contándose también 2 pistas de aterrizaje, una cerca de la Ciudad de El Grullo y otra cerca de la Ciudad de Autlán, Jalisco.

2.1.2.- DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE RIEGO.

La presa Derivadora El Corcovado, se localiza sobre el mismo Río Ayuquila, a 500 metros aguas abajo del puente sobre el mismo Río de la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, y a 33 kilómetros aguas abajo de la Presa Tacotán. De la Derivadora parten 2 canales principales, denominados Canal Principal Margen Derecha y Canal Principal Margen Izquierda. La Presa de Almacenamiento denominada Presa Tacotán, se localiza en el municipio de Unión de Tula, Jalisco, a 11 kilómetros al Norte de la Población del mismo nombre, sobre el cauce del Río Ayuquila y almacena aguas aportadas por el Río que se menciona.

Las tierras que comprenden la zona de riego tienen las siguientes superficies brutas.

MARGEN DERECHA	5,700 - 00	Has.
MARGEN IZQUIERDA	5,860 - 00	Has.

11,560 - 00

Descontando las superficies no dominadas tenemos una superficie neta de:

9,582 - 00 Has.

### 2.1.3.- TENENCIA DE LA TIERRA.

4

La tierra de la Unidad de Riego se encuentra distribuida en la siguiente forma:

SUPERFICIE EJIDAL 5,530 - 00 Has.

PEQUEÑA PROPIEDAD 4,052 - 00 Has.

---

9,582 - 00 Has.

NUMERO DE EJIDATARIOS 1,371

NUMERO DE P. PROPIETARIOS 151

SUPERFICIE MEDIA EJIDAL 4 - 0 Has.

SUPERFICIE MEDIA P. PROP. 26 - 0 Has.

### 2.2.- CLIMA.

#### 2.2.1.- PRECIPITACION.

En las tablas No. 1 y 2 se presentan los datos de precipitaciones registradas en la Estación Climatológica El Grullo.

#### 2.2.2.- TEMPERATURA.

En las tablas No. 3, 4, 5, 6 y 7 se presentan los datos de temperaturas en la Estación Climatológica El Grullo.

#### 2.2.3.- EVAPORACION.

En las tablas No. 8 y 9 se presentan los datos de evaporación registrada en la Estación Climatológica El Grullo.

#### 2.2.4.- CLASIFICACION.

Las clasificaciones del clima de la Región, según KOOPEN es la siguiente: AWah.

El significado de las literales es:

AW- Clima Tropical (sabana). Temperatura media de todos los meses superior a 18°C. Lluvia media anual mayor de 750 mm.

El invierno seco.

a- La temperatura media del mes más cálido es mayor de 22°C.

h- Temperatura media anual mayor de 18°C.

W- Lluvias en verano.

### 2.3.- SUELOS.

#### 2.3.1.- ESTUDIO AGROLOGICO.

El estudio agrológico detallado de los Valles de Autlán y El Grullo, fué realizado el año 1948 y abarcó una superficie de -- 19,976 - 00 Has. El resultado de la clasificación de los suelos fué la siguiente:

SUELOS DE 1a. CLASE	10,861 - 0 Has.
SUELOS DE 2a. CLASE	5,194 - 0 Has.
SUELOS DE 3a. CLASE	3,124 - 0 Has.
SUELOS DE 4a. CLASE	797 - 0 Has.

---

19,976 - 0 Has.

=====

El estudio agrológico comprendió una zona localizada aproximadamente entre las elevaciones 1,120 a la 938 m.s.n.m. En general, las series de suelos estudiados se presentan con un buen drenaje interno y sin problemas de sales. El manto freático se encontró a una profundidad mínima de 1.15 metros.

En el mismo Estudio Agrológico se hacen las siguientes recomendaciones:

- 1o.- Drenar la parte central del Valle de Autlán.
- 2o.- Aplicar riegos ligeros frecuentes en los suelos donde se encuentra un lecho gravoso a la profundidad de 0.10 a 1.00 m.
- 3o.- Verificar el proyecto de riego, pues las condiciones agroecónomicas de los suelos estudiados se presentan muy favorables. Los cultivos predominantes en el área estudiada fueron:

MAIZ	50% del total
FRIJOL	30
GARBANZO	10
CITRICOS	3
CANA	2; el 5% restante no se cultiva.

La Zona de Riego se construyó entre las elevaciones 975 y - 938 aproximadamente, quedando integrada en razón descendiente de la superficie aportada por cada clase, por los suelos de 2a., 3a., y 4a. -- clase.

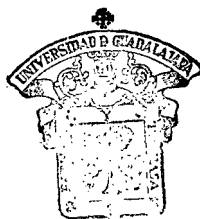
Los suelos de 2a., y 3a., clase se hablan clasificado así por malas condiciones de drenaje. Los suelos a que se hace mención en el punto 2o., quedaron fuera del distrito.

### 2.3.2.- USO DEL SUELO.

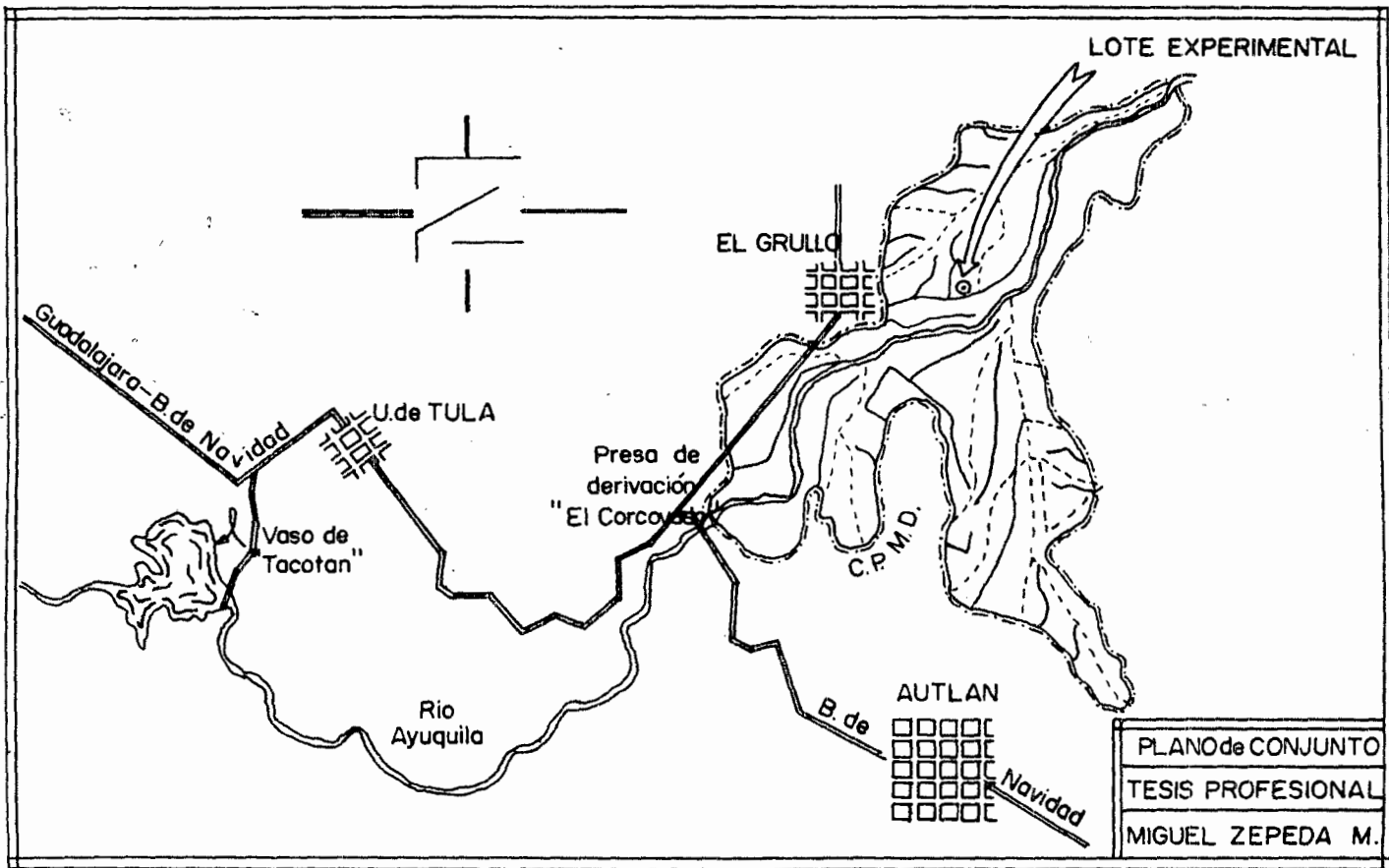
Durante el ciclo agrícola 1975 - 1976, las superficies que se cultivaron en la Unidad fueron las siguientes:

CICLO 1975 - 1976.

ARROZ	=	910
MAIZ	=	3,900
SORGO	=	1,700
HORTALIZAS	=	200
MELON	=	900
FRIJOL	=	95
CAÑA P.	=	2,500
ALFALFA	=	64
		<hr/>
		10,269
		=====



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



PLANO de CONJUNTO
TESIS PROFESIONAL
MIGUEL ZEPEDA M.

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R. J. 5

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO.  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCOEVAPORACION EN MM.

LATITUD ..... 19° 44' ..... N.

UNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán - El Grullo .....

LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.

ESTACION ..... El Grullo .....

ALTITUD ..... 952 ..... MTS

ESTADO ..... Jalisco .....

ASOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1948	98.0	140.6	191.3	216.9	223.3	167.7	141.4	163.9	122.6	138.5	101.9	86.9	1 793.00
1949	118.2	151.4	200.8	235.2	229.3	179.1	148.4	142.9	117.0	127.0	190.6	102.0	1 941.90
1950	152.7	162.2	189.2	236.0	239.2	162.5	130.6	161.8	144.5	131.2	120.0	115.3	1 945.20
1951	130.7	151.0	196.8	230.8	233.4	228.3	143.5	133.0	143.6	115.0	95.5	117.3	1 916.70
1952	124.1	136.5	216.5	225.5	224.8	143.6	126.7	108.9	101.1	141.3	122.2	102.8	1 774.00
1953	124.0	151.0	224.4	275.2	243.3	185.4	137.8	145.0	128.7	111.9	108.2	90.7	1 925.60
1954	126.0	145.2	220.5	243.3	252.5	272.1	132.8	127.8	111.5	112.4	119.2	109.2	1 972.50
1955	107.8	149.4	221.1	202.3	197.7	172.4	121.0	147.1	103.7	106.7	99.7	105.2	1 734.10
1956	89.1	115.2	168.3	172.1	178.8	146.3	136.5	139.4	132.2	148.9	89.8	90.3	1 612.90
1957	98.6	129.0	159.6	177.2	241.6	203.4	171.4	115.7	94.5	129.8	92.6	121.8	1 735.20
1958	95.8	145.3	208.4	234.5	247.1	196.4	147.4	172.0	112.0	81.6	56.7	59.4	1 756.60
1959	88.9	121.4	185.3	154.8	183.8	130.8	105.9	145.0	134.5	127.7	111.2	112.4	1 606.70
1960	141.0	126.0	219.5	207.5	232.5	198.8	161.2	165.2	124.4	120.1	79.5	71.7	1 835.40
ME DIA													
								CONTI NUA EN LA HOJA No. 2.....					

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F-D. R. J.

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 2.

EVAPORACION EN MM.LATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.  
ALTITUD ..... 952 ..... MTS.UNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán - El Grullo  
ESTACION ..... El Grullo  
ESTADO ..... Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1961	92.7	127.6	168.9	223.3	231.1	147.7	122.6	118.4	114.7	121.9	107.2	94.9	1 671.00
1962	116.6	123.9	198.8	203.8	209.0	134.0	138.2	120.3	94.0	99.4	98.1	71.8	1 607.90
1963	112.7	123.7	172.4	214.6	238.0	196.9	338.5	134.5	121.5	131.0	115.9	76.2	1 775.90
1964	82.64	134.94	176.02	219.03	214.2	152.96	120.01	114.48	93.99	111.85	106.4	93.10	1 619.62
1965	107.68	110.11	181.13	200.39	205.23	184.51	116.85	108.52	104.39	116.02	105.64	86.41	1 626.88
1966	97.34	99.38	160.83	153.47	193.84	140.52	114.43	114.22	106.37	112.57	103.82	90.80	1 487.59
1967	110.70	133.80	167.17	190.18	179.70	122.79	104.81	97.75	97.31	101.57	92.10	76.10	1 473.98
1968	99.13	99.91	228.42	158.13	190.74	155.82	109.03	104.18	92.55	104.68	97.26	82.47	1 522.32
1969	97.08	117.70	153.12	190.20	198.88	107.52	97.98	87.29	78.20	67.30	99.13	67.30	1 361.70
1970	65.00	125.12	78.12	187.28	195.83	149.68	128.23	112.05	110.20	113.37	81.35	90.16	1 436.49
1971	80.42	113.36	173.09	189.16	194.46	150.23	129.43	96.60	102.84	94.84	94.17	78.11	1 496.71
1972	98.35	135.73	183.23	230.06	234.93	168.26	149.98	147.91	141.66	142.57	99.08	100.17	1 831.93
1973	110.05	124.38	195.37	235.70	242.32	196.23	162.24	147.43	128.42	140.07	132.58	116.16	1 930.95
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 3.....

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R. J-2

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO

DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO HOJA No. 3.

EVAPORACION EN MM.

LATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
 LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.  
 ALTITUD ..... 952 ..... MTS

UNIDAD DE RIEGO DE ..... Atlán - El Grullo  
 ESTACION ..... El Grullo  
 ESTADO ..... Jalisco

AÑOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1974	131.21	155.93	204.73	236.81	259.76	166.68	130.00	176.22	144.79	164.57	136.43	101.20	1 983.33
1975	98.30	115.96	198.91	223.42	220.67	165.96	127.00	146.28	129.87	147.63	144.78	120.84	1 839.62
Σ	2 994.8	3 635.72	5 241.94	5 866.83	6 121.06	4 724.56	3 683.69	693.83	3 237.09	3 361.44	2 999.04	2 630.72	48 220.72
MEDIA	106.95	130.9	187.2	209.5	218.6	168.7	131.5	131.9	115.6	120.0	107.1	93.95	1 722.17



## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F-D. R. J.-1

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCOPRECIPITACION EN MM.LATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.  
ALTITUD ..... 952 ..... MTS.UNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán + El Grullo  
ESTACION ..... El Grullo  
ESTADO ..... Jalisco

AÑOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1948	40.6	0.0	0.0	39.6	56.6	197.0	241.5	238.0	171.2	57.8	28.2	10.0	1 080.5
1949	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	77.3	217.5	152.4	113.4	41.2	0.0	0.0	601.9
1950	0.0	0.0	0.2	0.0	1.2	180.2	187.1	182.5	175.6	64.4	0.0	0.0	791.2
1951	0.0	0.0	12.7	0.0	2.0	96.6	206.0	185.5	201.0	36.6	0.0	0.0	742.4
1952	0.0	3.2	0.0	3.2	54.9	165.3	229.8	130.3	146.1	18.6	5.1	2.0	778.5
1953	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.7	178.3	215.8	37.4	149.0	0.0	21.5	756.7
1954	0.0	2.0	0.0	0.0	15.8	149.5	317.9	211.6	104.8	42.4	2.8	0.0	848.8
1955	6.4	0.0	0.0	0.0	11.5	109.3	201.8	189.5	115.4	96.4	0.0	0.0	730.3
1956	0.0	2.2	0.0	0.0	84.0	155.8	263.1	86.5	130.6	0.5	3.7	0.0	726.4
1957	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.7	138.7	172.5	135.1	155.5	8.1	0.0	686.6
1958	91.6	6.7	17.8	0.0	32.1	183.5	183.8	142.1	165.1	170.6	97.8	5.2	1 096.3
1959	20.7	0.0	0.0	134.4	21.4	208.2	168.6	248.7	121.9	145.0	0.0	0.0	1 068.9
1960	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	89.2	331.5	246.5	139.8	55.5	0.0	94.9	959.1
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 2.....

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F-D. R. J.-1

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 2.

PRECIPITACION EN MM.LATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.  
ALTITUD ..... 952 ..... MTS.UNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán - El Grullo  
ESTACION ..... El Grullo  
ESTADO ..... Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1961	94.6	0.0	0.0	0.0	0.6	212.6	277.1	148.7	152.3	65.0	0.0	0.0	958.9
1962	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	191.3	264.9	123.7	164.6	82.2	53.2	3.5	891.8
1963	0.0	0.6	0.0	6.9	18.2	94.2	261.5	167.1	140.6	135.9	0.0	47.1	865.6
1964	2.1	0.0	0.4	0.4	0.0	145.5	182.9	149.0	146.0	18.9	0.0	19.7	664.5
1965	15.6	27.0	0.0	0.0	7.1	93.2	235.3	186.3	223.7	69.7	8.3	86.8	953.0
1966	11.0	29.4	8.2	0.0	12.0	160.1	192.8	215.6	73.7	97.9	0.0	3.5	835.5
1967	131.1	0.0	0.0	31.3	14.7	166.0	135.0	150.3	238.7	69.9	51.1	38.1	994.9
1968	0.0	38.2	146.0	0.0	5.3	101.2	271.9	92.3	25.6	91.4	2.6	37.7	812.7
1969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	251.3	64.9	148.8	152.5	0.0	35.3	647.5
1970	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	274.1	114.1	126.9	115.5	17.5	0.0	783.1
1971	22.0	0.0	2.8	0.0	7.1	106.2	237.2	176.9	92.3	95.3	5.0	0.0	744.8
1972	20.6	0.0	2.8	3.1	46.4	147.4	119.2	191.9	182.6	67.5	120.9	5.1	904.5
1973	15.3	21.0	0.0	0.0	43.7	94.3	220.6	203.7	173.1	67.6	4.4	0.0	844.2
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 3.....

## SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R. J. 1

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 3.

PRECIPITACION EN MM.

LATITUD ..... 19° 44' ..... N.

UNIDAD DE RIEGO DE Autlán - El Grullo

LONGITUD ..... 104° 8' ..... W. G.

ESTACION ..... El Grullo

ALTITUD ..... 952 ..... MTS.

ESTADO ..... Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1974	7.6	0.0	0.0	6.8	67.4	166.1	156.7	211.8	101.0	16.9	2.1	36.5	772.9
1975	21.8	0.0	0.0	0.0	0.9	108.1	200.2	198.3	87.3	5.9	0.2	2.7	625.4
✖	703.5	144.4	248.4	274.2	534.0	4 359.0	6 858.4	5 744.3	4 382.7	2 399.2	497.9	519.4	26 665.4
MEDIA	22.0	4.5	7.8	8.6	16.7	136.2	214.3	179.5	136.9	75.0	15.6	16.2	833.3

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R. J. 4

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCOTEMPERATURAS EN °C

LATTITUD 19° 44' N.

UNIDAD DE RIEGO DE Autlán • El Grullo

LONGITUD 104° 8' W. G.

ESTACION El Grullo

ALTITUD 952 MTS.

ESTADO Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1948	Máxima	28.2	31.0	32.4	33.6	35.0	33.9	31.0	31.2	31.0	30.6	31.2	31.4
	Mínima	10.8	13.5	13.8	15.7	13.6	21.0	20.2	19.9	19.7	17.8	17.0	14.2
	Media	19.5	22.2	23.1	24.6	27.3	27.4	25.6	25.5	25.3	24.2	24.1	22.8
1949	Máxima	29.7	30.9	34.2	33.0	35.7	32.9	31.0	32.1	35.5	32.5	31.6	30.8
	Mínima	12.0	15.0	13.2	12.6	17.1	20.4	19.4	19.7	20.5	19.2	12.8	12.6
	Media	20.8	22.9	23.7	22.8	26.4	26.6	25.2	25.9	28.0	25.8	22.2	21.7
1950	Máxima	31.6	31.6	33.5	34.4	35.0	32.4	29.3	31.5	30.5	31.2	31.9	31.1
	Mínima	12.8	12.7	12.3	14.7	17.8	20.9	19.9	19.5	19.5	18.5	15.2	10.1
	Media	22.2	22.1	22.9	24.5	26.4	26.6	24.6	25.5	25.0	24.8	23.5	20.6
1951	Máxima	31.1	30.5	32.2	35.2	35.3	35.8	32.1	32.4	30.5	33.0	32.8	33.0
	Mínima	8.4	10.6	12.5	14.3	17.1	20.7	20.2	20.0	19.6	18.5	16.4	12.9
	Media	19.7	21.5	22.3	24.7	26.2	28.2	26.1	26.2	25.0	25.7	24.6	22.9
1952	Máxima	33.6	32.7	33.9	36.2	36.4	31.1	31.5	31.3	32.5	32.4	31.9	30.2
	Mínima	14.5	13.2	11.9	15.0	15.4	19.2	19.5	19.6	19.7	14.4	14.6	12.0
	Media	24.0	22.9	22.9	25.6	25.9	25.1	25.5	25.4	25.9	23.4	23.2	21.1
1953	Máxima	31.4	31.5	33.3	34.3	35.1	33.6	31.7	32.7	33.9	30.3	30.9	28.8
	Mínima	10.7	11.0	14.5	13.8	18.3	19.8	20.0	17.0	18.6	19.0	13.2	10.8
	Media	21.0	21.2	23.9	24.0	26.7	26.7	25.8	24.8	26.2	24.1	22.0	19.8
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 2.....

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 2

TEMPERATURAS EN °C

LATITUD 19° 44' N.

UNIDAD DE RIEGO DE Autlán - El Grullo

LONGITUD 104° 08' W. G.

ESTACION El Grullo

ALTITUD 952 MTS.

ESTADO Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1954	Máxima	32.4	32.0	34.6	35.5	34.0	32.9	29.9	31.2	31.2	30.2	30.2	29.8
	Mínima	12.2	13.0	13.0	16.2	18.1	21.0	19.8	19.6	24.5	18.8	14.3	10.9
	Media	22.3	22.5	23.8	25.8	26.0	26.9	24.8	25.4	27.8	24.5	22.2	20.3
1955	Máxima	28.3	31.2	33.1	35.6	35.6	34.2	30.3	30.3	29.5	30.0	32.1	30.9
	Mínima	10.1	10.3	13.4	14.0	17.9	20.6	20.3	19.9	20.5	17.5	15.0	10.7
	Media	19.2	20.7	23.2	24.8	26.7	27.4	25.3	25.0	25.0	23.7	23.5	20.8
1956	Máxima	30.2	32.0	34.8	35.9	33.9	32.3	30.6	31.9	31.5	34.7	32.1	31.2
	Mínima	9.3	10.5	12.2	15.2	19.7	20.5	19.0	19.3	19.2	18.6	16.7	12.7
	Media	19.7	21.2	23.5	25.5	26.8	26.4	24.8	25.6	25.3	26.6	24.4	21.9
1957	Máxima	33.7	33.9	32.6	34.1	34.7	34.5	31.5	32.6	31.3	31.2	31.5	30.5
	Mínima	12.9	13.7	11.8	12.6	15.1	20.0	20.5	20.3	20.1	18.2	17.3	13.3
	Media	23.3	23.8	22.2	23.3	24.9	27.2	26.0	26.4	25.7	24.7	24.3	22.9
1958	Máxima	25.6	29.0	30.3	34.7	35.0	32.5	30.8	31.5	31.0	30.8	29.4	28.2
	Mínima	11.6	11.4	12.5	14.8	16.5	20.8	20.4	19.8	20.3	19.5	15.9	14.7
	Media	18.6	20.2	21.4	24.7	25.7	26.6	25.6	25.6	25.6	25.1	22.6	21.4
1959	Máxima	28.8	30.7	31.7	32.0	33.6	31.4	30.7	30.7	31.2	29.8	29.6	29.0
	Mínima	12.1	12.6	12.9	17.4	18.6	20.7	19.1	19.5	19.4	17.9	14.9	10.8
	Media	20.4	21.6	22.3	24.7	26.1	26.0	24.9	25.1	25.3	23.8	22.2	19.9
MEDIA								CONTINUA EN LA HOJA No. 3.....					

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R.

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 4. C-3

TEMPERATURAS EN °C

LATITUD ..... 19° 44' ..... N.

UNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán - El Grullo

LONGITUD ..... 104° 08' ..... W. G.

ESTACION ..... El Grullo

ALTITUD ..... 952 ..... MTS

ESTADO ..... Jalisco

AÑOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1960	Máxima	30.2	30.3	32.0	34.7	35.4	33.5	31.4	31.5	31.1	31.1	32.6	27.7
	Mínima	11.5	11.2	10.9	12.7	15.9	19.9	19.9	20.4	20.3	19.1	14.9	13.7
	Media	20.8	20.7	21.4	23.7	25.6	26.7	25.6	25.9	25.7	25.1	23.7	20.7
1961	Máxima	27.9	30.7	31.9	33.9	36.2	32.1	31.0	31.8	31.0	32.2	31.3	28.5
	Mínima	11.4	9.9	11.8	13.1	17.1	20.1	19.6	19.5	19.2	18.2	13.8	10.0
	Media	19.6	20.3	21.8	23.5	26.6	26.1	25.3	25.6	25.1	25.2	22.5	19.2
1962	Máxima	29.5	31.5	32.4	34.6	35.2	34.0	32.1	31.8	30.0	30.7	30.4	28.6
	Mínima	9.2	11.0	10.7	12.5	16.6	20.4	19.0	19.6	19.5	18.4	14.1	12.7
	Media	19.3	21.2	21.5	23.5	25.9	27.2	25.5	25.7	24.7	24.5	22.2	20.6
1963	Máxima	29.9	30.2	33.3	35.3	35.0	33.6	31.1	36.1	31.2	30.3	30.7	28.2
	Mínima	11.0	10.7	12.3	15.0	17.8	20.2	19.8	19.4	19.4	19.9	13.1	12.5
	Media	20.4	20.5	22.8	25.1	26.4	26.9	25.4	27.7	25.3	25.1	21.9	20.3
1964	Máxima	32.5	34.0	35.5	38.5	38.5	37.5	38.0	34.0	32.0	33.5	33.5	32.0
	Mínima	6.0	8.5	8.0	11.0	13.5	16.0	18.0	16.5	18.0	13.0	13.0	7.0
	Media	19.4	20.8	22.1	22.1	26.2	26.3	26.1	25.6	24.9	23.8	23.5	19.7
1965	Máxima	31.0	33.5	34.0	39.0	38.0	39.0	35.0	33.0	33.0	34.0	35.0	33.0
	Mínima	7.0	9.0	7.5	12.0	16.0	17.0	17.5	18.0	18.0	12.0	13.0	12.0
	Media	19.9	19.6	22.2	24.9	26.6	27.1	25.7	25.1	25.7	24.4	24.4	22.0
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 4.....

# SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R.

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCO

HOJA No. 4.

## TEMPERATURAS EN °C

LATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
LONGITUD ..... 104° 08' ..... W. G.  
ALTITUD ..... 952 ..... MTS.

UNIDAD DE RIEGO DE. Autlán - El Grullo  
ESTACION ..... El Grullo  
ESTADO ..... Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1966	Máxima	31.0	31.5	35.0	37.0	37.0	36.0	34.0	34.5	34.0	33.0	32.0	
	Mínima	5.0	9.0	8.5	11.5	14.0	19.0	17.5	17.0,	12.5	10.5	8.0	
	Media	19.7	20.1	21.7	23.0	26.6	27.8	26.0	25.7	24.3	22.7	20.4	
1967	Máxima	33.0	33.5	35.5	36.5	37.0	37.5	33.5	34.0	34.0	34.0	32.0	
	Mínima	6.5	7.5	11.0	11.0	13.5	15.0	18.0	18.0	18.0	13.0,	10.0	6.0
	Media	19.3	20.5	22.5	24.5	26.1	28.8	25.9	25.0	25.1	23.9	22.6	19.8
1968	Máxima	29.5	28.7	29.4	33.5	34.9	32.8	33.0	30.7	30.9	31.1	30.5	28.5
	Mínima	10.3	12.4	12.1	14.9	18.0	19.4	19.6	19.5	19.5	13.0	14.5	13.5
	Media	19.9	23.6	20.7	24.2	26.5	26.1	26.3	25.1	25.2	24.5	22.5	21.0
1969	Máxima	29.5	31.0	31.0	34.5	36.0	39.0	32.2	-	31.0	31.3	31.6	29.4
	Mínima	11.5	12.0	13.5	13.5	15.5	15.0	20.3	-	20.0	18.1	17.0	14.5
	Media	20.5	21.0	22.8	24.0	25.8	23.0	26.3	-	25.5	24.7	24.3	21.9
1970	Máxima	28.2	33.5	32.3	34.8	36.7	34.0	31.4	32.2	31.7	31.7	30.0	27.5
	Mínima	10.5	12.3	11.3	12.0	17.5	19.5	19.7	19.9	19.2	18.7	14.8	10.5
	Media	19.4	22.9	21.8	23.4	27.1	26.8	25.5	26.0	25.5	25.2	22.4	19.0
1971	Máxima	23.8	30.0	34.2	36.0	36.0	32.8	30.7	30.0	29.8	27.3	-	28.3
	Mínima	9.8	8.5	12.2	12.0	15.5	19.7	19.0	19.2	19.5	17.7	-	13.2
	Media	16.8	19.8	23.2	24.0	25.8	26.3	24.9	24.6	24.7	22.5	-	20.8
MEDIA													

CONTINUA EN LA HOJA No. 5.....

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

F.D. R.

DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE JALISCOTEMPERATURAS EN °CLATITUD ..... 19° 44' ..... N.  
LONGITUD ..... 104° 08' ..... W. G  
ALTITUD ..... 952 ..... MTSUNIDAD DE RIEGO DE ..... Autlán - El Grullo  
ESTACION ..... El Grullo  
ESTADO ..... Jalisco

ANOS	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1972	Máxima	27.0	29.9	33.7	35.9	36.2	32.1	32.0	31.7	32.2	32.7	29.5	29.3
	Mínima	10.5	9.7	12.6	15.4	17.9	20.7	20.2	19.3	19.4	18.9	18.0	13.3
	Media	18.8	21.0	23.2	25.7	27.0	26.4	26.1	25.5	25.8	25.0	23.8	21.3
1973	Máxima	28.0	30.1	32.3	34.3	35.8	33.4	31.3	30.7	29.9	31.0	31.7	29.3
	Mínima	11.5	13.1	13.2	14.6	18.0	19.8	19.9	20.0	19.5	18.3	14.2	10.3
	Media	19.8	21.6	22.7	24.9	26.9	26.6	25.6	25.3	24.9	24.2	23.0	19.8
1974	Máxima	30.6	31.9	32.8	35.0	34.3	31.9	30.3	31.8	32.2	33.5	32.7	29.6
	Mínima	11.3	11.3	12.3	15.1	17.1	20.6	19.4	19.3	19.4	17.1	14.2	13.7
	Media	21.0	21.6	22.8	25.0	25.7	26.2	24.9	25.5	25.8	25.3	23.5	21.7
1975	Máxima	29.0	29.7	29.7	35.3	35.5	32.5	29.6	30.1	31.1	32.1	32.0	29.8
	Mínima	12.2	11.5	11.5	14.8	17.6	20.1	20.0	19.6	18.0	17.5	13.5	11.7
	Media	20.6	20.6	20.6	25.0	26.5	26.3	24.8	24.9	25.0	25.0	22.8	20.8
SUMAS	Máxima	855.2	878.8	921.6	983.3	997.0	951.2	889.0	862.8	885.2	886.2	853.7	838.6
	Mínima	292.6	315.1	333.9	367.4	472.7	543.0	549.7	519.8	545.5	487.3	391.9	328.3
	Media	565.9	598.6	629.0	681.5	736.4	745.7	713.5	699.6	714.7	714.1	624.6	585.1
MEDIANAS	Max	29.8	31.4	32.9	35.1	35.6	34.0	31.7	31.9	31.6	31.6	31.6	29.9
	Mín	10.4	11.2	11.9	13.8	16.9	19.6	19.5	19.2	19.3	17.4	14.5	11.7
	Med	20.2	21.4	22.5	24.3	26.2	26.6	25.5	25.5	25.5	25.5	23.1	20.9



## 3.1.- ANTECEDENTES.

Botánica del frijol: El frijol pertenece a la familia leguminosa subfamilia papilionoideas, tribu faseoleas, subtribu faseolíneas y género phaseolus. Las principales especies que se cultivan en México son *Phaseolus Vulgaris* L. (frijol común), *P. Coccineus* L. (frijol ayocote), *P. Lunatus* L. (frijol lima) y *P. acutifolius* Gray (frijol tepary). La especie más importante desde el punto de vista agrícola es *P. Vulgaris* L.

La planta es anual, aunque en *P. Coccineus* y *P. Lunatus* puede haber plantas perennes; las raíces de tipo fibroso o tuberoso como en *P. coccineus*; los tallos son herbáceos, de crecimiento determinado o indeterminado; los dos primeros pares de hojas son simples, y al partir del tercer par de hojas son pinadas trifoliales; la inflorescencia es un racimo, las flores son pediceladas; la flor consta de cinco sépalos, cinco pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola, se llama estandarte, y los dos pétalos laterales reciben el nombre de alas. En la parte inferior se encuentran los dos pétalos restantes, unidos por los bordes laterales y forman la quilla. Los estambres son diadelfos, y cada estambre consta de filamento y antera; nueve filamentos están soldados y el décimo es libre.

En el centro de la flor se encuentra el pistilo, que consta de ovario, estilo y estigma; el fruto es una vaina con dos suturas: cuando está maduro, es dehiscente y puede abrirse por la sutura ventral o la dorsal. Parte del estilo permanece a manera de filamento en la punta de la vaina, formando el ápice. Las semillas nacen alternadamente sobre las margenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de la vaina, están unidas a la placenta por medio del funículo, y este deja una cicatriz en la semilla que se llama hilio; a un lado del hilio se encuentra el micropilo, y al otro lado el rafe. La semilla carece de endosperma y consta de testa y embrión. La testa se deriva de los tegumentos del óvulo y su función es la de proteger el embrión; el embrión proviene del cigote y consta de eje primario y divergencias laterales; el eje primario está formado por un tallo joven, el hipocótilo y la radícula.

En el embrión el tallo es milimétrico y consta de tres o cuatro nudos; su porción más baja es el nudo, de donde surgen los cotiledones, este nudo es, a su vez, la parte más alta del hipocótilo.

El hipocótilo en la zona de transición entre las estructuras típicas del tallo y las de la raíz y la radícula es la raíz en miniatura las divergencias laterales del eje primario son las hojas, las más complejas de las cuales son los cotiledones o primer par de hojas de la planta. Los cotiledones forman la parte voluminosa de la semilla y en ellos se almacenan las proteínas y los carbohidratos el segundo -- par de hojas simples se distingue muy bien en el embrión y surge en el segundo nudo del tallo.

Polinización y Fecundación: La estructura floral impide la polinización cruzada en el frijol, lo cual hace que se le considere como planta autógena. Las anteras generalmente dejan caer el polen sobre las estigmas antes de que la flor abra. Una vez que los granos de polen se encuentran en el estigma, germinan desarrollando tubos polínicos, algunos de los cuales penetran a través del estigma, estilo y ovario hasta alcanzar los óvulos. Sólo un tubo polínico pasa a través del micropilo y entra en el saco embrionario ocho o nueve horas después de la polinización.

En el saco embrionario un núcleo espermático del tubo polínico se fusiona con la célula huevo formando el cigote, que da origen al embrión, y al otro se fusiona con los dos núcleos polares para dar origen al endospermo; En esta forma se lleva a cabo la doble fecundación. Después de la fecundación del endosperma empieza a desarrollarse pero cuando es todavía una estructura de pocas células, es destruido por el embrión y queda eliminado en las semillas maduras. A medida que el embrión crece, las paredes del ovario se desarrollan hasta formar el fruto o la vaina.

Cruzamiento natural. No obstante que la quilla protege los estambres y el pistilo, existen muchos factores que hacen posible el cruzamiento natural, por ejemplo, en *P. Vulgaris*, Kristofferson encontró de 0 a 13 por ciento de cruzamiento natural; Barrons de 1 a 8.26 por ciento; Casas 1.19 por ciento, y Crispín de 1.21 a 4.5 por ciento. En *P. Lunatus*, Barrons encontró de 1.10 a 5.03 por ciento, de cruzamiento natural en Alabama; Magruder y Wester 24 por ciento, en Beltsville, Mary Land; Walch y colaboradores, 25 por ciento en Carolina del Sur; Allard encontró de 1 a 15 por ciento en California; y Cetas,

de 4 a 48 por ciento de cruzamiento natural en Long Island, Nueva York. En *P. Coccineus*, la estructura de los órganos florales permite que el porcentaje de cruzamiento natural sea aún mayor que *P. Vulgaris* y *P. Lunatus*.

### 3.2.- VARIETADES RECOMENDADAS.

Las variedades recomendadas por el I.N.I.A. para el estado de Jalisco, son: Flor de Mayo, Canario III, Bayomex, Jamapa y Asufrado.

En el Vallé de El Grullo y Autlán se acostumbra sembrar las variedades Bayo Berrendo y Flor de Mayo, Susceptibles al Chahuixtle.

En el Campo Experimental de la Secretaría de Recursos Hidráulicos se realizó una prueba de variedades, las cuales fueron: Flor de Mayo, Bayo Berrendo, Ejote, Peruano, Jamapa y Rosa de Castiella, que nunca se había sembrado en la zona.

### 3.3.- DENSIDAD DE SIEMBRA.

Se recomienda de 30 a 40 Kg., de semilla/Ha., para evitar el aclareo.

### 3.4.- FERTILIZACION.

Se recomienda aplicar 200 Kg. de Sulfato de Amonio (20.5%N.), con 200 Kg. de superfosfato simple (19.5%  $P_2O_5$ ), por hectárea, en el momento de la siembra.

### 3.5.- ENFERMEDADES.

Mosaico. Causa daños al follaje; ocasiona deformaciones a las hojas presentándose con las mismas diferentes coloraciones, desde el verde amarillento hasta el oscuro.

Prevención. Siémbrese en la época recomendada y contrólense los insectos, sobre todo, mosquita blanca, chicharrita y pulgón.

Chahuixtle: Se presenta en siembras tardías y con mayor intensidad en el frijol azufrado, bayo berrendo y flor de mayo.

Prevención. Se debe sembrar dentro de las fechas recomendadas y usar las variedades que se recomiendan de acuerdo a la zona.

Pudrición de la raíz y cenicilla. Estas dos últimas enfermedades, llegan a presentarse sin causar daños considerables.

En la Unidad de Riego Autlán- El Grullo, no existen antecedentes en cuanto a fechas de siembra.

La marchitez y secadora de plantas adultas, causadas por el hongo (sclerotinia), ha sido reconocida en plantíos del Valle. Está favorecida por las lluvias invernales y los rocíos intensos de la ma

drugada. El hongo persiste en el suelo y su acumulación causa daños progresivamente mayores. Para su combate se recomienda recoger cuidadosamente la paja al final de la cosecha y quemarla; Además, es necesario sembrar a la distancia y densidad recomendadas, para evitar humedad elevada que favorece a la enfermedad.

### 3.6.- MÉTODOS DE SIEMBRA.

Surcos: En húmedo depositando la semilla en el lomo del surco a chorrillo; con una separación promedio entre gramos de 2 cms., y entre surcos de 60 a 70 cms.

Surco: Con un riego de presiembra depositando la semilla en el centro del surco a chorrillo o depositando 2 a 3 semillas por mata a una distancia entre matas de 0.10 metros y una separación entre surco de 60 a 70 cm.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
DISTRITO DE RIEGO No.94.- SUR DE JALISCO  
UNIDAD DE RIEGO AUTLAN EL GRULLO

BIBLIOTECA  
23

VALOR DE LA PRODUCCION \$ 4,600.00  
COSTO DE LA PRODUCCION " 3,308.00

3.7.- COSTOS DE CULTIVO. UTILIDAD: \$ 1,292.00

C O N C E P T O	EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	COSTO
<b>I.- PREPARACION DEL SUELO.</b>				
1.1.- Barbecho	Tractor			\$ 250.00
1.2.- Rastra	Tractor			" 150.00
1.3.- Riego			1 Regador	" 50.00
1.4.- Rastra	Tractor			" 150.00
1.5.- Const.de Regaderas	Tractor			" 70.00
				\$ 670.00
<b>II.- SIEMBRA.</b>				
2.1.- Semilla		40 Kg.		\$ 200.00
2.2.- Siembra	Tractor			" 150.00
				\$ 350.00
<b>III.- CULTIVOS.</b>				
3.1.- Escarda	Tractor			\$ 150.00
3.2.- Insecticida		2 Kg.Servín		" 90.00
3.3.- Aplicación	Aspersora		1 Peón	" 45.00
				\$ 285.00
<b>IV.- RIEGOS.</b>				
4.1.- 5 Riegos			5Regadores	\$ 250.00
4.2.- Cuota por agua				" 120.00
		Costo Fertilizante		" 535.00
				\$ 905.00
<b>V.- COSECHA.</b>				
5.1.- Corte	Manual		5 Peones	\$ 300.00
5.2.- Cargado	Manual		2 Peones	" 120.00
5.3.- Transporte	Camión			" 150.00
5.4.- Desgrane y Vareo	Trac.y Camión			" 100.00
5.5.- Criba	Manual		2 Peones	" 120.00
5.6.- Encostalado y Cargado	Manual		1 Peón	" 60.00
5.7.- Transporte	Camión			" 50.00
				\$ 900.00
<b>T O T A L</b>				<b>\$ 3,110.00</b>
<b>I N T E R E S 4%</b>				<b>\$ 80.00</b>
<b>COSTO DE LA PRODUCCION</b>				<b>\$ 3,308.00</b>

### 3.8. - RIEGOS.

#### 3.8.1. - Período crítico respecto a niveles de humedad.

a). Desarrollo Vegetativo. El frijol que se cultivó en esta zona alcanza un máximo de evapotranspiración de 7mm., diarios, es de gran beneficio la práctica del riego frecuente, - para mantener un nivel medio de humedad en el terreno.

b). Floración. Hay que poner especial cuidado en que la zona radicular mantenga un grado adecuado de humedad, puesto que la evapotranspiración alcanzó su máximo en la floración.

Se ha comprobado que las más altas producciones se obtienen cuando el cultivo se riega adecuadamente durante todo el ciclo y poniendo especial cuidado durante el período de floración.

3.8.2. - Cálculo de los intervalos de riego con base al uso consuntivo ajustado.

Cálculos y resultados en cuadros y gráficas anexas.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
 DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
 DISTRITO DE RIEGO No. 94.- SUR DE JALISCO  
 UNIDAD DE RIEGO AUTLAN EL GRULLO

25

" P L A M E P A "

USO CONSUNTIVO - FRIJOL.

Mes	P	T	$\frac{T+17.8}{21.8}$	f	Kd	U.C.	U.C. ajustado	U.C. acumulado
Dic.	7.66	20.4	1.777	13.61	0.43	5.85	5.38	5.38
Ene.	7.74	20.4	1.754	13.57	0.88	11.94	10.98	16.36
Feb.	7.26	21.3	1.796	13.04	0.82	10.69	9.83	26.19
Mar.	4.20	22.5	1.851	<u>7.78</u>	0.38	<u>2.96</u>	<u>2.72</u>	28.91
				47.99		31.44	28.91	

CALCULO DE Kd.

$$Kd_1 = \frac{0.20 + 0.38 + 0.72}{3} = \frac{1.30}{3} = 0.43$$

$$Kd_2 = \frac{0.72 + 0.93 + 1.00}{3} = \frac{2.65}{3} = 0.88$$

$$Kd_3 = \frac{1.00 + 0.88 + 0.57}{3} = \frac{2.45}{3} = 0.82$$

$$Kd_4 = \frac{0.57 + 0.40 + 0.17}{3} = \frac{1.14}{3} = 0.38$$

Mes - Usos Consuntivos Diarios.

Dic. - 0.173  
 Ene. - 0.354  
 Feb. - 0.351  
 Mar. - 0.143

# INTERVALOS DE RIEGO

Cultivo Frijol

30

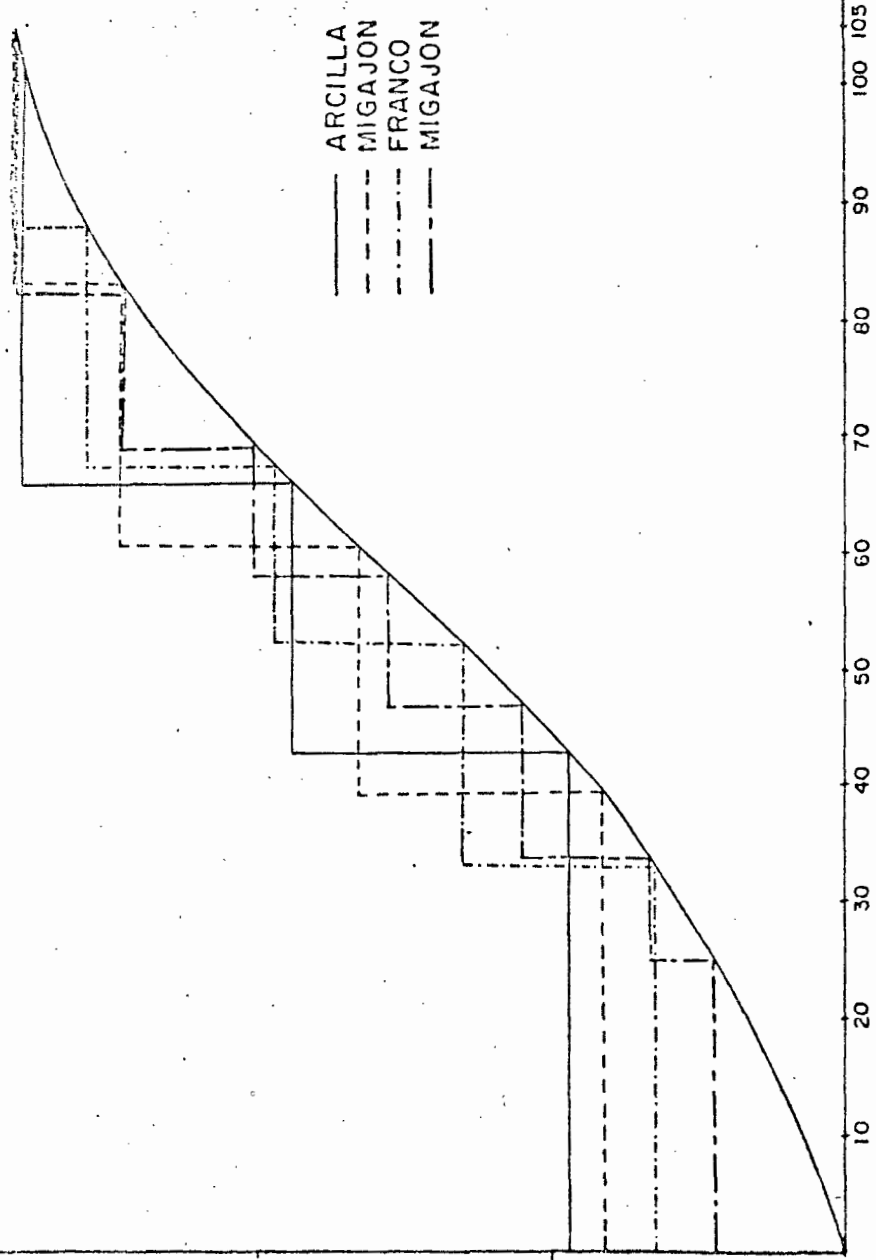
20

10

0

LANINA EN CM

- ARCILLA
- - - MIGAJON ARC.
- · - · - FRANCO
- - - MIGAJON ARE.

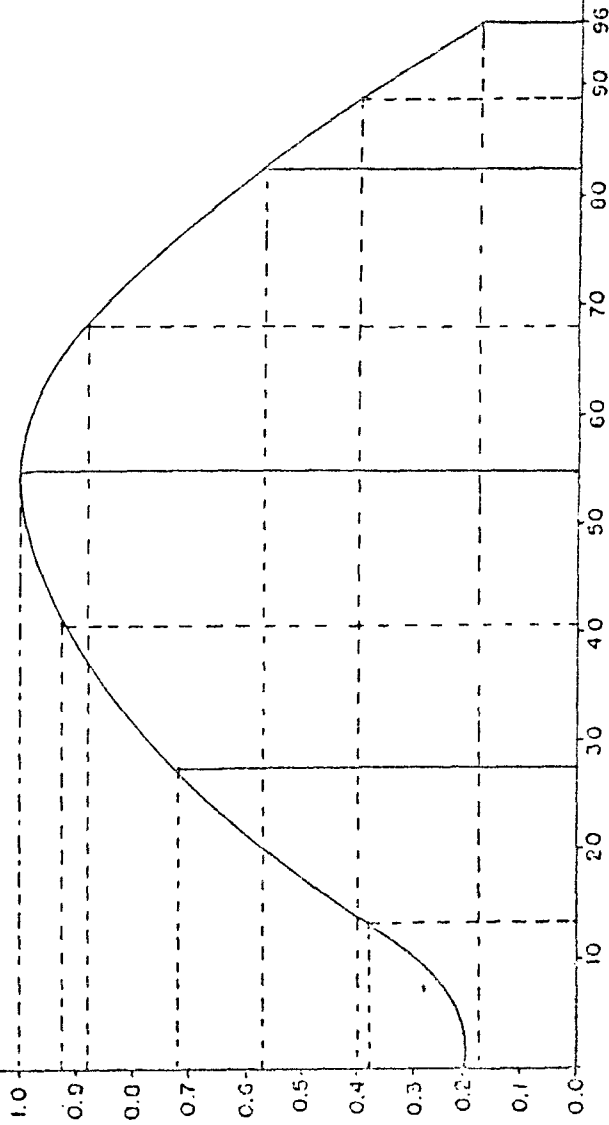


C. V.



FRIJOL

DECIMOS DE P.V. POR C/MES =  $\frac{9.6}{3.5} = 2.74$



% ACUMULADO DEL P.V.

Kd

CULTIVO FRIJOL.

TEXTURA	P. M. P.	C.C.	Da.
Arcilla	20	40	1.30
Mig. Arc.	16	32	1.43
Franco	13	25	1.49
Mig. Arc.	8	16	1.56

PROFUNDIDAD RADICULAR.

0 - 30 Días	31	Centímetros
30 - 60 Días	60	Centímetros
60 - 105 Días	60	Centímetros
Riego de Siembra	60	Centímetros
Humedad aprovechable para riego	40	%
Período Vegetativo	105	Días
Eficiencia de aplicación	70	%

## INTERVALOS DE RIEGO.

CULTIVO: FRIJOL

29

TEXTURA: ARCILLA

No. Riego	Lámina Teórica	Lámina Neta	Intervalo
1	15.6 (9.36)	22.2	-
2	9.36	13.37	43
3	9.36	13.37	23.5
4	1.00	1.42	36

TEXTURA: MIGAJON ARCILLOSO

1	13.72 (8.23)	19.61	-
2	8.23	11.76	39
3	8.23	11.76	21
4	3.60	5.54	23

TEXTURA: FRANCO

1	10.72 (6.43)	15.32	-
2	6.43	7.18	33
3	6.43	7.18	19
4	6.43	7.18	15
5	2.70	3.85	21

## INTERVALOS DE RIEGO.

CULTIVO: FRIJOL.

No. de Riego	Lámina Técnica	Lámina Neta	Intervalo
1	7.48 (4.49)	10.69	-
2	2.24	3.28	25
3	4.49	6.41	9
4	4.49	6.41	13
5	4.49	6.41	11
6	4.49	6.41	11
7	4.00	5.70	13.5

## CULTIVO: FRIJOL.

TEXTURA: ARCILLA.

No. Riego	Lámina Neta	Intervalo (días)
1	22	-
2	14	43
3	13	24

TEXTURA: MIGAJON ARCILLOSO.

No. Riego	Lámina Neta	Intervalo (días)
1	20	-
2	12	39
3	12	21
4	5	23

TEXTURA: FRANCO.

No. Riego	Lámina Neta	Intervalo (días)
1	15	-
2	8	33
3	7	19
4	7	15
5	4	21

TEXTURA: MIGAJON ARENOSO.

No. Riego	Lámina Neta	Intervalo (días)
1	11	-
2	3	25
3	7	9
4	6	13
5	7	11
6	6	11
7	6	14

En la Unidad de Riego de Atlán -El Grullo, Jalisco, del Distrito de Riego No. 94.- Sur de Jalisco, a la altura del kilómetro 180 de la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, durante el ciclo agrícola 1975 - 1976 (subciclo de invierno) se llevó a cabo un experimento en el cultivo de frijol con el objeto de obtener información que permita conocer el régimen de riego y fertilización fosfatada que, dada una proporción determinada de los demás insumos, resulte más favorable para la producción de esta leguminosa.

Las variables estudiadas en cuanto a niveles de humedad aprovechable fueron de: 15%, 30%, 45%; y fósforo 30, 60 y 90 kilogramos de  $P_2O_5$  por hectárea.

4.2.- VARIABLES EN ESTUDIO.

VARIABLES	NIVELES
Niveles de H.A.	0.3-4 Atmósferas
	0.3-5 Atmósferas
	0.3-6 Atmósferas
Dosis de Pentóxido de Fósforo	30 Kg., 60 Kg., 90 Kg.

4.3.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental usado fue el de Bloques al Azar con 6 repeticiones.

4.3.1.- EPOCA DE SIEMBRA.

Se sembró el 10. de Enero en forma manual utilizando cordeles con grapas. Se utilizó el método de siembra en surco, sembrando en seco. La distancia entre surcos fue de 0.6 metros. Se sembró en el centro del, a una distancia de 0.10 metros entre plantas, colocando 3 semillas por mata y aclarando cuando las plantas tenían 7cms. de altura, para dejar una población final de 160,000 plantas por hectárea.

4.3.2.- METODO DE SIEMBRA.

Se utilizó el método de siembra en surco.

4.3.3.- DENSIDAD DE SIEMBRA.

Se utilizaron 60 Kg./Ha. de semilla, colocando 3 semillas por mata a una distancia de 10cms., entre planta y -- una distancia de 60cms., entre hileras.

4.3.4.- VARIEDAD EMPLEADA.

Se utilizó la variedad JAMAPA, que ha dado buenos resultados en la región.

#### 4.3.5.- LABORES CULTURALES.

En cronograma anexo se detallan las actividades realizadas en el lote experimental.

#### 4.4.- SISTEMA DE RIEGO.

El canal alimentador es el Sub-Lat. 1+995. Existen aproximadamente 800 metros de la toma granja a la entrada al lote experimental, en donde se construyó un tramo de 5 metros de sección revestida con las siguientes características:

$$B = 0.8 \text{ metros}$$

$$D = 0.6$$

$$S = 0$$

$$M = 1.5:1$$

Al final de la sección revestida se colocó un vertedor Cipolletide longitud de Cresta de 30cms. Las dimensiones de la sección se calcularon para que tuviera un área de 10 a 15 veces mayor que la del vertedor.

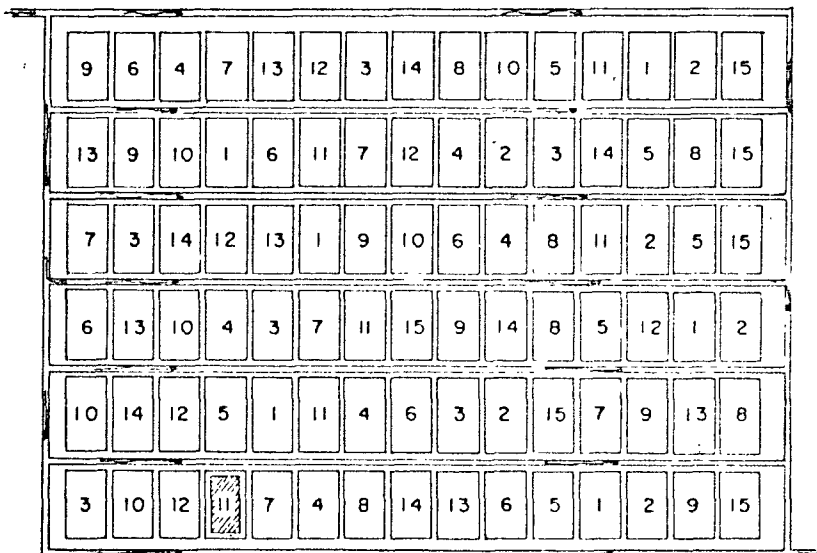
En la sección se construyó, también, la escala del vertedor, correspondiendo el cero de esta al nivel de la cresta, para después transformar la carga en centímetros, a gasto en litros por segundo para facilidad de la observación.

Existe una regadera principal, que alimenta a las regaderas secundarias teniéndose una de estas por cada bloque, así como un desagüe.

Para la elevación de carga en las regaderas se utilizaron lonas, a manera de represas y colocadas transversalmente a la sección de la regadera ( plano anexo.).



## CROQUIS DEL EXPERIMENTO CON FRIJOL

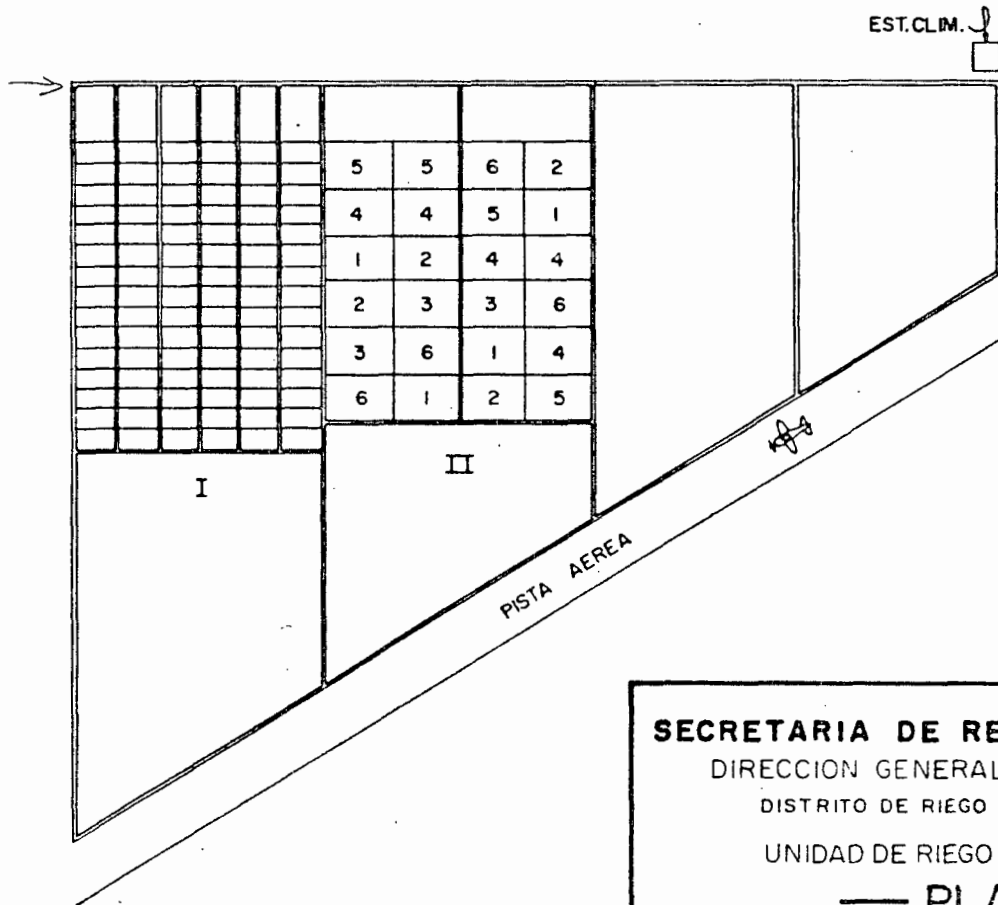


### NOTAS

- 1.- Unidad experimental ; 8 X 4.80 m.
- 2.- I, II, . . . . . VI bloques.
- 3.- Calle entre bloques; 5 m.
- 4.- Calle entre unidades; 1 m.
- 5.- Parcela util ; 6 X 3.60 m.

### CLAVE

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1-HA <sub>15</sub> P <sub>0</sub>  | 8-HA <sub>30</sub> P <sub>90</sub>                   |
| 2-HA <sub>45</sub> P <sub>30</sub> | 9-HA <sub>45</sub> P <sub>0</sub>                    |
| 3-HA <sub>45</sub> P <sub>60</sub> | 10- HA <sub>45</sub> P <sub>30</sub>                 |
| 4-HA <sub>15</sub> P <sub>90</sub> | 11- HA <sub>45</sub> P <sub>60</sub>                 |
| 5-HA <sub>30</sub> P <sub>0</sub>  | 12-HA <sub>45</sub> P <sub>90</sub>                  |
| 6-HA <sub>30</sub> P <sub>30</sub> | 13-HA <sub>30</sub> P <sub>60</sub> N 0              |
| 7-HA <sub>30</sub> P <sub>60</sub> | 14- HA <sub>30</sub> P <sub>60</sub> N <sub>50</sub> |
|                                    | 15- HA <sub>30</sub> P <sub>60</sub> N <sub>80</sub> |

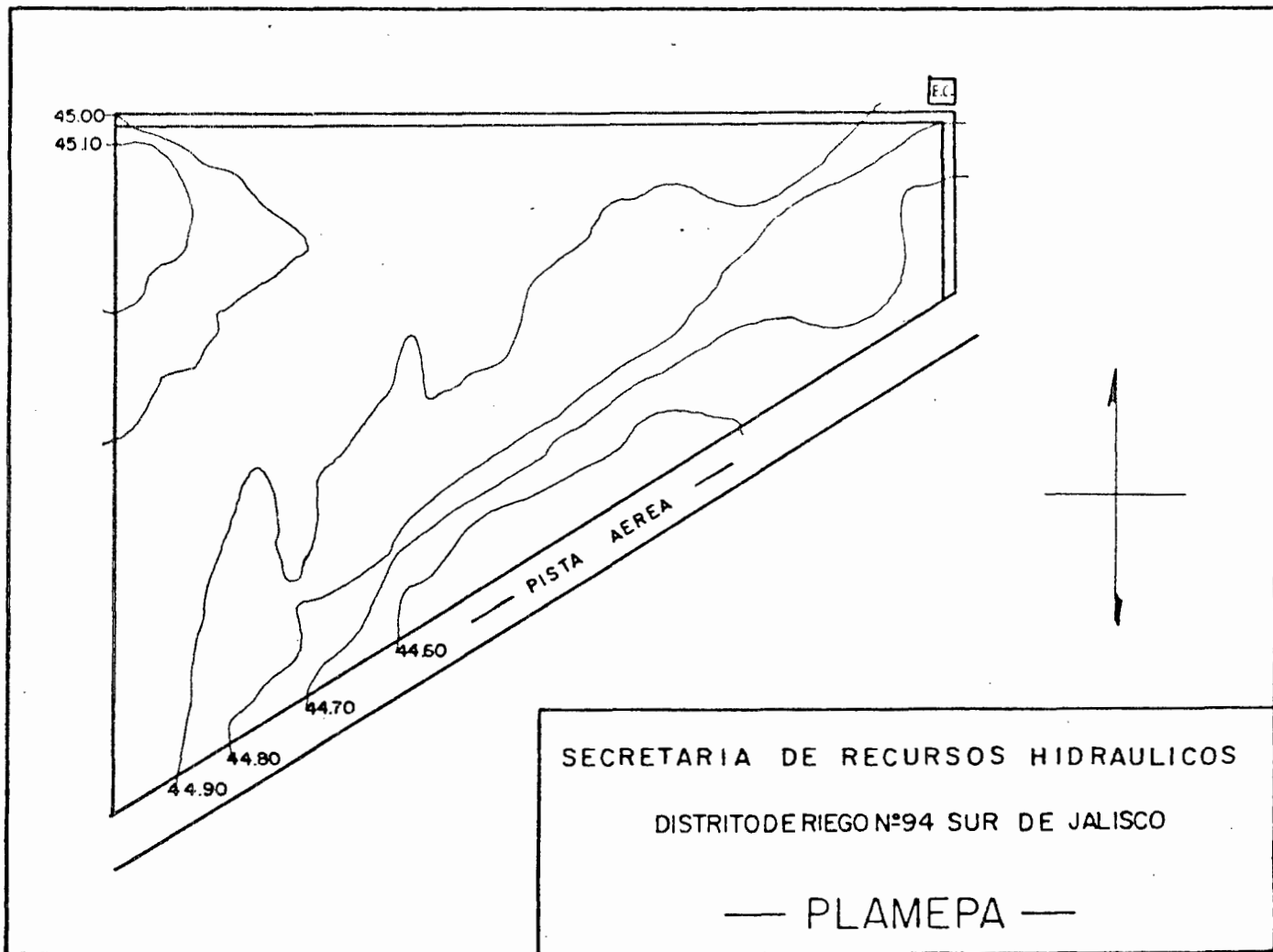


I.- NIVELES DE HUMEDAD	
II DE FERTILIZACION	
N	P
148 Kg/Ha. Amonitro	65Kg/Ha.S.F.T.
238Kg/Ha. II	130Kg/Ha.S.F.T.
	195Kg/Ha.S.F.T.

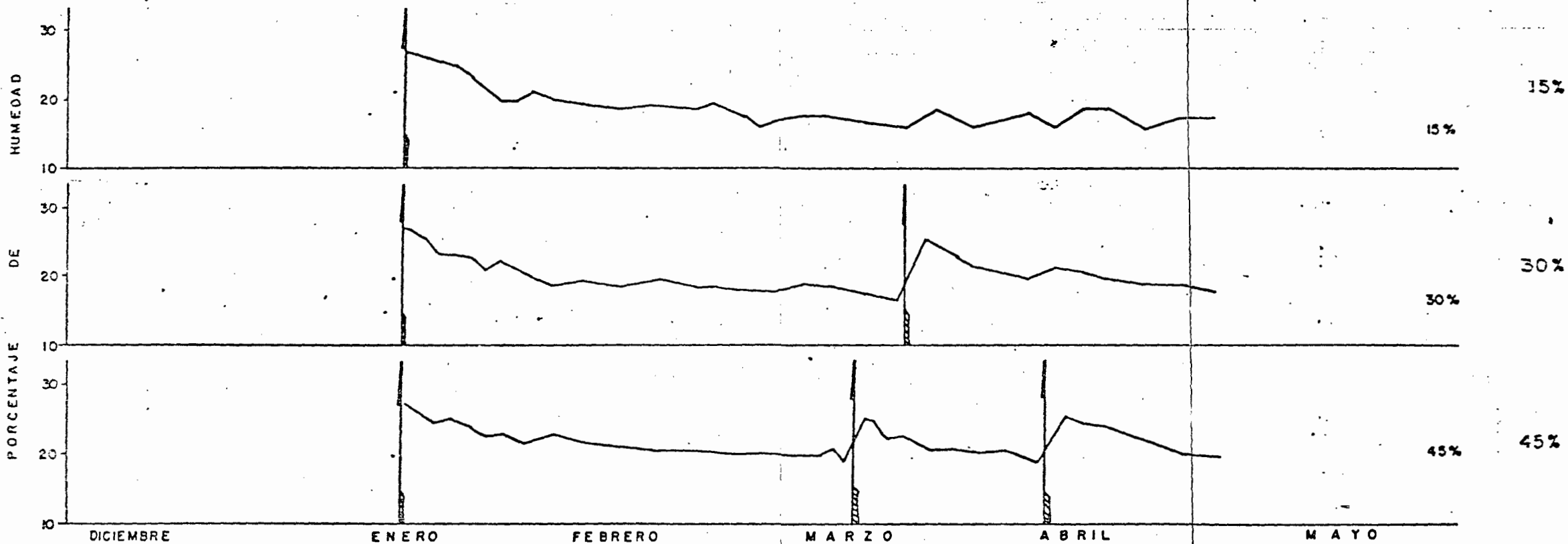
II- ADAPTACION de VARIETADES	
1- JAMAPA	4- EJOTE
2- ROSA de C.	5- FLOR de M.
3- BAYO B.	6- PERUANO



**SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS**  
 DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
 DISTRITO DE RIEGO Nº 94.- SUR DE JALISCO  
 UNIDAD DE RIEGO AUTLAN - EL GRULLO  
 — PLAMEPA —



SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
 DISTRITO DE RIEGO N° 94 SUR DE JALISCO  
 GRAFICA DE CONTROL DE HUMEDAD EN EL SUELO  
 PARCELA EXPERIMENTAL



## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DISTRITO DE RIEGO N°94 SUR DE JALISCO

## — PLAMEPA —

## REGISTRO GRAFICO DE ACTIVIDADES EN EL LOTE EXPERIMENTAL

FRIJOL CICLO 1975 - 1976.-

ACTIVIDAD	PERSONAL	MATERIAL E INSTRUMENTOS	COSTO/Ha.	DIC.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<b>I- PREPARACION DEL SUELO</b>										
1- LIMPIA	3 PEONES	MACHETE								
2- JUNTA Y QUEMA	4 PEONES	MACHETE								
3- MUESTREO DE SUELO Y ANALISIS	LABORATORISTA Y PEON	BARRENA								
4- BARBECHO (2 PASOS DE ARADO)	TRACTORISTA	TRACTOR								
5- RASTREO (2 PASOS DE RASTRA)	TRACTORISTA	TRACTOR								
6- LEV. TOP. PARA TRAZO DE RIEGO	TOPOGRAFO Y 3 PEONES	TRANSITO Y NIVEL								
7- SURCADO	TRACTORISTA	TRACTOR								
8- FERTILIZACION	TRACTORISTA	TRACTOR								
<b>II - SIEMBRA</b>										
1- SIEMBRA	8 PEONES	MANUAL								
2- RESEMBRA	6 PEONES	MANUAL								
<b>III- RIEGO</b>										
1- CONSTRUCCION DE REGADERAS	TRACTORISTA	TRACTOR Y ZANJEADOR								
2- MUESTREO DE HUMEDAD PARA LAMINA DE RIEGO	LABORATORISTA Y PEON	BARRENA								
3- PREPARACION DE RIEGO	4 PEONES	PALAS								
4- COLOCACION DEL VERTEADOR	TOPOGRAFO Y 2 PEONES	NIVEL ESTADAL Y PALA								
5- RIEGO	4 REGADORES	SIFONES								
6- AFORO CONT. LECT. EN VERTEADOR	AFORADOR	MOLINETE								
<b>IV CULTIVO</b>										
1- FORMACION DE RAYAS PARA FERTILIZACION	TRACTORISTA	TRACTOR								
2- APLICACION DEL FERTILIZANTE	7 PEONES	MANUAL								
3- TAPADO DEL FERTILIZANTE Y CULTIVO	TRACTORISTA	TRACTOR								
4- CULTIVO	TRACTORISTA	TRACTOR								
5- FORMACION DE SURCO	6 PEONES	PICHUACA								
6- APLICACION DE INSECTICIDA	2 PEONES	ASPERSORA DE MOTOR								
7- APLICACION DE FUNGICIDA	2 PEONES	ASPERSORA DE MOTOR								
8- DESHIJE	6 PEONES	MANUAL								
<b>V COSECHA</b>										
1- COSECHA										
<b>VI- VARIOS</b>										
1- HECHURA Y COLOCACION DE LETREROS										
2- PESADO Y ENVASADO DE FERTILIZANTE										
3- LEC. DE TEMPERATURA AL SUELO	T. AGROPECUARIO									
4- DETER. DE VELOCIDAD DE INFILTRACION	T. AGROPECUARIO									
5- INSTALACION DEL TOTALIZADOR	AFORADOR									
6- OBTENCION DE LA CURVA DE (ESFUERZO DE HUMEDAD)	LABORATORISTA	MEMBRANA VISKING								
7- ESTIMACION DEL DESARROLLO VEGETATIVO	T. AGROPECUARIO									
8- MUESTREO DE FLORACION	T. AGROPECUARIO									
9- CONTEO DE PLANTAS	T. AGROPECUARIO									

LAMINAS APLICADAS EN EL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO DE H.A. (%)	CALENDARIO DE RIEGO	TOTAL
R 15% IR LR	1 12-I-76 0 15.0	1 0 15.0
R 30% IR LR	1 12-I-76 2-19-III-76 0 76 15.0 11.5	2 67 26.5
R 45% IR LR	1-12-I-76 2-3-III-76 3-6-IV-76 0 61 24 15.0 12.0 10.0	3 85 37.0

CLAVE

R= NUMERO DE RIEGO  
 IR= INTERVALO DE RIEGO EN DIAS  
 LR= LAMINA DE RIEGO EN Cm.  
 H.A.= HUMEDAD APROVECHABLE AL REGAR

#### 4.5.- METODO DE RIEGO.

Método de riego utilizado fué el de surco.

#### 4.6.- TECNICA DEL RIEGO.

##### 4.6.1.- TRAZO DE RIEGO.

Se procedió a efectuar el levantamiento topográfico del lote experimental, haciéndolo con nivel montado y cuadrícula de 25 metros. Una vez que se tuvo el plano de curvas de nivel se proyectaron en el mismo las regaderas, desagües y orientación de los surcos. ( plano anexo. )

##### 4.6.2.- CALCULO DE LA LAMINA DE RIEGO.

Prevía determinación del momento de riego, en base al muestreo y análisis gravimétrico, se calculó la lámina de riego para llevar el suelo hasta capacidad de campo a una -- profundidad de 90 centímetros, con la siguiente fórmula:

$$Lr = [c.c. - Ps ] \times Da. \times Pr.$$

Lr = Lámina de riego.

Pa = Por ciento de humedad Actual.

c.c. = Capacidad de Campo.

Da. = Densidad Aparente.

Pr = Profundidad radicular.

Para la profundidad de 0-30cm., obviamente el contenido de humedad aprovechable al momento de riego debió ser siempre el equivalente a 15%, 30% y 45%

##### 4.6.3.- APLICACION DEL RIEGO.

Una vez determinadas las láminas y volúmenes necesarios así como, gasto en la regadera, gasto por sifón, tiempo de riego, etc., se procedió a la aplicación del mismo. Se utilizaron sifones de 3/4", calibrándose con nivel y esta de acuerdo al gasto requerido.

##### 4.6.4.- EFICIENCIA DEL RIEGO.

Las eficiencias obtenidas fluctuaron entre 65 y 70%

##### 4.6.5.- LAMINA APLICADA.

En cuadro anexo, se muestra las láminas parciales y totales por tratamiento.

#### 4.7.- FERTILIZACION.

La fertilización se realizó en una aplicación antes de la siembra, aplicando todo el fósforo y 30 Kg. de Potasio por Ha.

Previamente a su aplicación que fué manual, se pesaron y envasaron en bolsas de plástico, las dosis correspondientes a cada tratamiento.

Las fuentes utilizadas para agregar nutrientes fueron:

$P_2O_5$  Superfosfato de Calcio Triple.

$K_2O$  Cloruro de Potasio.

## 4.8.- MUESTREOS.

42

4.8.1.- Afectación por fusarium.- Muestreo realizado el 20 de febrero, con los siguientes resultados:

T R A T A M I E N T O	PROMEDIO DE PLANTAS AFECTADO POR PARCELA DEL TOTAL DE 640	PORCENTAJE
1.- H <sub>15</sub> P <sub>0</sub>	13.3	2.1 %
2.- H <sub>15</sub> P <sub>30</sub>	7.1	1.1 %
3.- H <sub>15</sub> P <sub>60</sub>	35.0	5.5 %
4.- H <sub>15</sub> P <sub>90</sub>	25.2	3.9 %
5.- H <sub>30</sub> P <sub>0</sub>	8.6	1.3 %
6.- H <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	44.5	6.9 %
7.- H <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	43.8	6.8 %
8.- H <sub>30</sub> P <sub>90</sub>	3.7	0.5 %
9.- H <sub>45</sub> P <sub>0</sub>	15.7	2.4 %
10.- H <sub>45</sub> P <sub>30</sub>	20.3	3.1 %
11.- H <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	11.2	1.7 %
12.- H <sub>45</sub> P <sub>90</sub>	10.0	1.5 %



PORCENTAJE DE INCIDENCIA SEPARADO POR FACTORES DE VARIACION.

NIVELES DE HUMEDAD.	PLANTAS AFECTADAS.	DOSIS DE FOSFORO	PLANTAS AFECTADAS.
15	3.1 %	0	1.9 %
30	3.9 %	30	3.7 %
45	2.2. %	60	4.6 %
		90	2.0 %

Se observa mayor incidencia en los niveles de 30% de H.A., 60Kg. de fósforo; contrariamente a lo observado en el melón, en que se tiene mayor afectación a medida que aumenta la humedad edáfica.

4.8.2.- HUMEDAD.

Se ha llevado un registro diario del contenido de humedad por parcela, utilizando para el muestreo y análisis gravimétrico, determinando así el momento de riego.

El muestreo se realizó invariablemente a las 8 Hs. a.m.; tomando la muestra a una profundidad de 25 cms., zona en la cual se encuentra la mayor cantidad de raíces útiles para la absorción. El muestreo efectuado un día antes del riego se realizó a las profundidades de 30, 60 y 90 cms., para fines de cálculo de las láminas por aplicar, que fué la necesaria para llevar el suelo a capacidad de campo hasta una profundidad de 90 cms. ( se anexa gráfica de control de humedad.)

4.8.3.- DESARROLLO VEGETATIVO.

Se estimó el grado de desarrollo vegetativo de la planta en todo el experimento, usando una escala arbitrariamente formada para el efecto, que varía de 0 a 4, considerándose 0 al mínimo desarrollo y 4 al máximo. Las estimaciones se realizaron, considerando el aspecto de las plantas de un surco de 10 m.

4.8.4.- FLORACION.

44

El 14 de Marzo, se realizó un muestreo de floración y longitud de plantas, tomando como muestra 50 plantas por tratamiento, los resultados se presentan a continuación.

TRATAMIENTO	No. DE FLORES PROMEDIO DE 50 PLANTAS.	LONGITUD PROMEDIO DE PLANTAS
H <sub>15</sub> P <sub>0</sub>	1494	28
H <sub>15</sub> P <sub>30</sub>	1615	28
H <sub>15</sub> P <sub>60</sub>	1496	24
H <sub>15</sub> P <sub>90</sub>	1383	26
H <sub>30</sub> P <sub>0</sub>	1876	27
H <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	1513	25
H <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1424	25
H <sub>30</sub> P <sub>90</sub>	2003	25
H <sub>45</sub> P <sub>0</sub>	1975	26
H <sub>45</sub> P <sub>30</sub>	2143	23
H <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	2064	25
H <sub>45</sub> P <sub>90</sub>	2440	28

Se observa una diferencia notable en la floración, teniendo a aumentar a medida que aumenta la humedad aprovechable, así mismo los tratamientos con mayor número de flor correspondan a la dosis más alta de fósforo.

4.8.5.- NUMERO DE PLANTAS.

Se realizaron dos conteos de plantas, antes y después del aclareo, dejando una población de 160,000 plantas por hectárea.

4.8.6.- MANTO FREATICO.

Se construyeron 6 pozos de observación del manto freático, uno en cada repetición; se tomaron lecturas en forma periódica, variando de 4 a 6 días. Las lecturas observadas, que se registran en cuadro anexo, permiten observar que hubo aportaciones del manto freático a la zona radicular.

Se anexa también, una gráfica con los registros de profundidad del manto freático durante todo el ciclo, utilizando el mismo formato y escala de la gráfica de contenido de humedad, con el objeto de determinar la aportación de agua en lámina en centímetros.

#### 4.8.7.- ANÁLISIS DEL SUELO.

Se ubicaron 6 pozos de muestreo para determinación de las características físicas-químicas del suelo. En cuadro anexo, se presentan los resultados de los análisis y la curva de Esfuerzos de Humedad del Suelo. (E.H.S.)

#### 4.8.8.- AGUA DEL MANTO FREÁTICO.

Se tomaron muestras de agua, en cada uno de los pozos de observación del manto freático para efectuarse los análisis correspondientes, determinando así, sus características y proceder a su clasificación.

#### 4.9.- COSECHA.

Se realizó el 15 de Mayo, efectuando manualmente el corte, recolección y desgrane, pesando por separado el producto de cada una de las 72 parcelas útiles, que constaron de 6 surcos de 6 metros cada una.

OBSERVACIONES DEL NIVEL DEL MANTO FREATICO  
DEL LOTE DE EXPERIMENTACION EN CMS.

MES	I	II	III	IV	V	VI
Enero	35	41	45	39	55	57
Enero	46	39	40	54	62	56
Enero	60	70	68	64	69	61
Enero	76	81	86	69	73	75
Enero	80	78	90	76	82	86
Febrero	80	79	86	78	80	84
Febrero	70	80	90	91	95	89
Febrero	68	67	73	65	70	69
Febrero	77	75	80	73	79	71
Febrero	81	78	72	75	77	79
Marzo	100	90	87	92	90	90
Marzo	90	88	91	90	93	90
Marzo	50	52	51	43	60	62
Marzo	80	90	88	90	100	100
Marzo	100	90	80	82	91	100
Abril	60	71	68	64	67	64
Abril	100	92	96	100	98	100
Abril	86	87	90	92	80	85
Abril	90	94	92	98	100	99
Abril	100	98	99	100	97	100

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
DISTRITO DE RIEGO N° 94 SUR DE JALISCO  
REGISTRO GRAFICO DE LA PROFUNDIDAD DEL MANTO FREATICO  
PARCELA EXPERIMENTAL

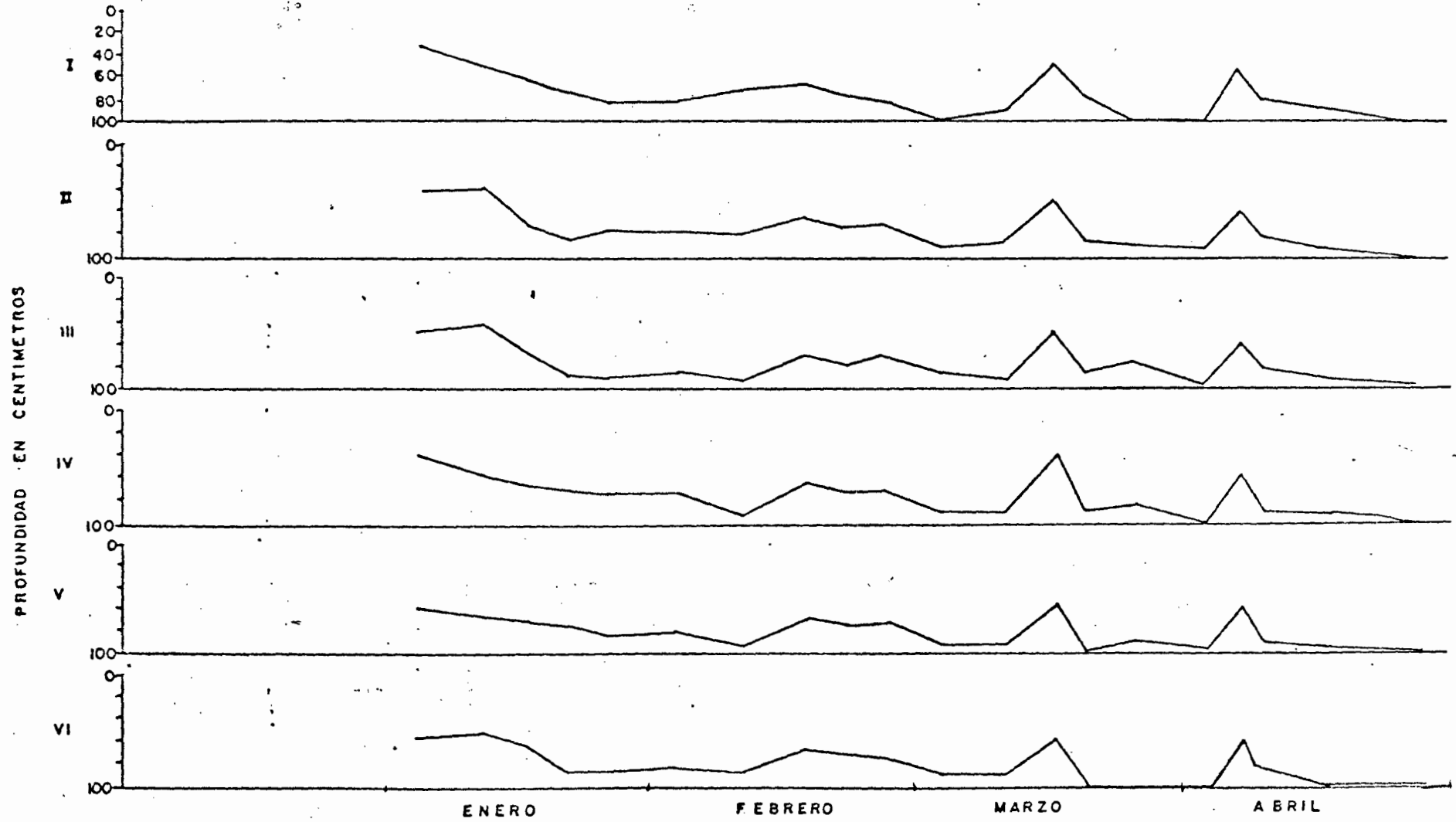
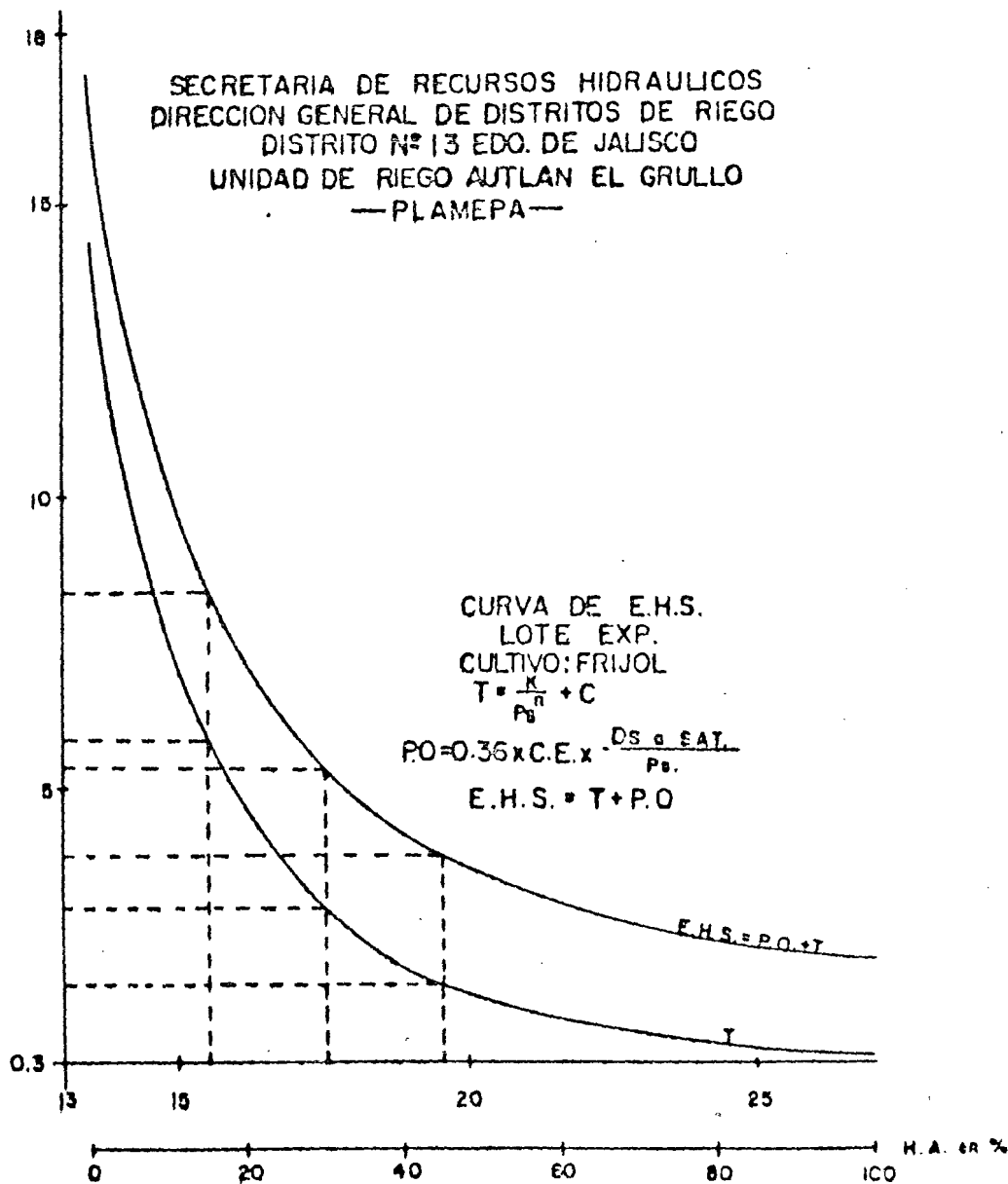


FIG. 2

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
 DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO  
 DISTRITO N° 13 EDO. DE JALISCO  
 UNIDAD DE RIEGO AUTLAN EL GRULLO  
 — PLAMEPA —



AÑO DE 1970.

LABORATORIO "EL CEBILLO".

DESCRIPCION DE MUESTRA LOTE NO. 341	ANALISIS DE NUTRICIENTES EN LOS SUELOS TECNICA M. F. MORGAN							
	CALCIO	POTASIO	MAGNESIO	MANGANESO	FOSFORO	NITROGENO NITRICO	NITROGENO AMONIACAL	P H
SALENTAMENTO: FRIJOL.								
Pozo 1 Prof. 0-30	Medio	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio Alto	Medio	6.5
" " 30-60	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.0
" " 60-90	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.0
Pozo 2 Prof. 0-30	Medio Alto	Medio	Medio	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Medio	6.5
" " 30-60	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	6.5
" " 60-90	Medio	Bajo	Medio Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio	6.5
Pozo 3 Prof. 0-30	Medio Alto	Medio Alto	Medio Alto	Bajo	Bajo	Medio Alto	Medio	6.5
" " 30-60	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio	6.5
" " 60-90	Medio Alto	Bajo	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	6.5
Pozo 4 Prof. 0-30	Medio	Medio Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	6.5
" " 30-60	Medio Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.5
" " 60-90	Medio Alto	Medio	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.5
Pozo 5 Prof. 0-30	Medio Alto	Medio Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	6.8
" " 30-60	Medio Alto	Medio	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.8
" " 60-90	Medio Alto	Medio	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.5
Pozo 6 Prof. 0-30	Medio Alto	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio	6.8
" " 30-60	Medio Alto	Medio Alto	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.5
" " 60-90	Medio Alto	Alto	Medio Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	6.5

ANALISIS FISICOS DE SUELOS

ENERO DE 1976. LABORATORIO "EL SUELO"

DESCRIPCION DE MUESTRA	T E X T U R A				CARACTERISTICAS DE RETENCION DE HUMEDAD					
	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASIFICACION	HUMEDAD EQUIVALENTE	% DE SATURACION	CAPACIDAD DE CAMPO	P. M. P.	HUMEDAD APROVECHABLE	
LOTE No. 541 EXPERIENCIA: FRIJOL										
POZO No. 1 0-30	33.42	30.00	36.58	MIGAJON ARCILLOSO	30.5	53.8	25.0	12.5	12.5	
30-60	23.42	51.00	25.58	MIGAJON LEOSO	28.0	67.6	31.4	15.7	15.7	
60-90	23.42	51.00	25.58	MIGAJON LEOSO	28.0	60.4	27.5	13.7	13.8	
POZO No. 2 0-30	35.42	38.00	26.58	FRANCO	26.0	53.8	25.7	12.8	12.9	
30-60	34.42	39.00	26.58	FRANCO	26.5	53.9	25.9	12.9	13.0	
60-90	51.42	24.00	24.50	MIG. ARCILLO ARENOSO	23.0	59.2	28.7	14.3	14.4	
POZO No. 3 0-30	28.42	42.00	29.58	MIGAJON ARCILLOSO	29.0	56.9	26.5	13.2	13.3	
30-60	38.42	34.00	27.58	FRANCO	26.5	54.9	25.4	12.7	12.7	
60-90	47.42	31.00	21.58	FRANCO	22.0	51.8	24.0	12.0	12.0	
POZO No. 4 0-30	28.26	45.08	26.66	FRANCO	28.0	52.2	27.5	13.7	13.8	
30-60	22.26	43.08	34.66	MIGAJON ARCILLOSO	33.0	58.7	31.8	15.9	15.9	
60-90	18.26	41.08	40.60	ARCILLA MEDIA	36.0	50.4	31.7	15.8	15.9	
POZO No. 5 0-30	36.26	36.08	27.66	FRANCO	26.0	51.6	24.7	12.4	12.5	
30-60	27.26	41.08	27.66	MIGAJON ARCILLOSO	29.0	53.1	27.1	13.5	13.6	
60-90	26.26	36.08	37.66	MIGAJON ARCILLOSO	34.0	56.1	29.6	14.8	14.8	
POZO No. 6 0-30	28.86	38.28	32.86	MIGAJON ARCILLOSO	30.5	56.0	28.4	14.2	14.2	
30-60	26.86	34.28	38.86	MIGAJON ARCILLOSO	32.5	54.7	27.9	13.9	14.0	
60-90	44.86	29.28	25.86	FRANCO	23.5	45.6	24.5	12.2	12.3	

NOTA: METODOS + DIRECTO  
- COLUMNAS

● GIRASOL  
X MITAD DE C.C.



I. D. R. Y. D.

## ANALISIS QUIMICO DE SUELO Y AGUA

LABORATORIO "EL GRULLO"

ENERO DE 1976.

DESCRIPCION DE MUESTRA LOTE No. 341.	SALINIDAD TOTAL	C A T I O N E S			A N I O N E S				PH	CLASIFICACION	
		CALCIO	MAGNESIO	SODIO + POTASIO	Bicarbonatos	Carbonatos	Cloruros	Sulfatos			
EXPERIMENTO : FRIJOL.											
POZO No. 1 0-30	13.00	7.40	3.60	2.00	1.65	0.15	2.70	8.50	6.5	NORMAL	
30-60	35.00	18.20	9.80	7.00	1.55	0.15	4.70	28.60	6.0	NORMAL	
60-90	25.00	11.60	5.40	3.00	1.65	0.15	4.80	18.40	6.0	NORMAL	
POZO No. 2 0-30	52.00	22.00	10.00	20.00	1.95	0.15	9.20	40.70	6.5	SALINO	
30-60	42.00	20.00	8.00	14.00	2.00	0.20	5.80	34.00	6.5	SALINO	
60-90	18.00	8.40	2.00	7.60	1.50	0.40	4.00	12.10	6.5	SALINO	
POZO No. 3 0-30	54.00	22.60	11.40	20.00	2.20	0.80	9.30	41.70	6.5	SALINO	
30-60	25.00	12.00	4.00	9.00	1.60	0.60	4.20	18.60	6.5	NORMAL	
60-90	17.00	9.00	4.90	2.50	1.70	0.60	3.80	11.90	6.5	NORMAL	
POZO No. 4 0-30	32.00	18.00	10.00	4.00	1.90	0.70	5.50	23.90	6.5	NORMAL	
30-60	25.00	13.60	8.40	3.00	2.00	0.50	4.00	18.50	6.5	NORMAL	
60-90	28.00	13.60	9.40	5.00	1.80	0.50	4.00	21.00	6.5	NORMAL	
POZO No. 5 0-30	54.00	23.60	11.20	19.20	1.80	1.00	8.50	41.70	6.8	SALINO	
30-60	36.00	15.00	7.60	13.60	1.40	0.60	6.50	27.50	6.8	NORMAL	
60-90	25.00	12.00	4.00	9.00	1.40	0.60	5.00	18.00	6.5	NORMAL	

NOTA: CANTIDADES EN MILIEQUIVALENTES POR LITRO



## D E N S I D A D A P A R E N T E .

EXPERIMENTO CON FRIJOL.- LOTE No. 341

$$Da. = \frac{Psh \times 100}{Vt (100 + Ps)}$$

	Peso suelo húmedo.	Volúmen del pozo.	Porcentaje humedad actual.	Densidad aparente.
Pozo No. 1	964.8 gr.	565 ml.	15.2 %	1.48 gr./cm <sup>3</sup>
Pozo No. 2	727.0 gr.	613 ml.	7.5 %	1.10 gr./cm <sup>3</sup>
Pozo No. 3	218.5 gr.	155 ml.	12.3 %	1.25 gr./cm <sup>3</sup>
Pozo No. 4	805.1 gr.	540 ml.	17.3 %	1.27 gr./cm <sup>3</sup>
Pozo No. 5	384.3 gr.	295 ml.	14.0 %	1.14 gr./cm <sup>3</sup>
Pozo No. 6	979.3 gr.	575 ml.	15.3 %	1.48 gr./cm <sup>3</sup>

## SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DISTRITO DE RIEGO No. 94 - SUR DE JALISCO

I. D. R. Y. D.

## ANALISIS QUIMICO DE SUELO Y AGUA

MUESTRAS DE AGUA DEL MANIO

FREATICO DEL LOTE EXPERIMENTAL.

ENERO DE 1976.

LABORATORIO " EL GRULLO "

DESCRIPCION DE MUESTRA LOTE No. 341.	SALINIDAD TOTAL	C A T I O N E S			A N I O N E S				PH	CLASIFICACION
		CALCIO	MAGNESIO	SODIO + POTASIO	Bicarbonatos	Carbonatos	Cloruros	Sulfatos		
F R I J O L.										
Pozo 1	36.00	17.0	8.0	11.00	2.30	0.60	3.00	29.60	7.2	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>
Pozo 2	25.00	9.0	4.0	12.00	3.00	0.60	2.40	19.00	7.4	C <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
Pozo 3	36.20	18.0	3.0	15.20	1.90	0.60	3.20	30.50	7.3	C <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
Pozo 4	29.00	13.6	5.4	10.00	1.90	0.60	3.00	23.30	7.0	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>
Pozo 5	37.50	16.3	12.7	8.50	2.00	0.40	6.00	30.10	6.5	C <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
Pozo 6	35.20	14.0	17.6	9.60	1.50	0.30	5.00	28.90	6.8	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>

NOTA: CANTIDADES EN MILEQUIVALENTES POR LITRO

RESULTADO DE MUESTREOS

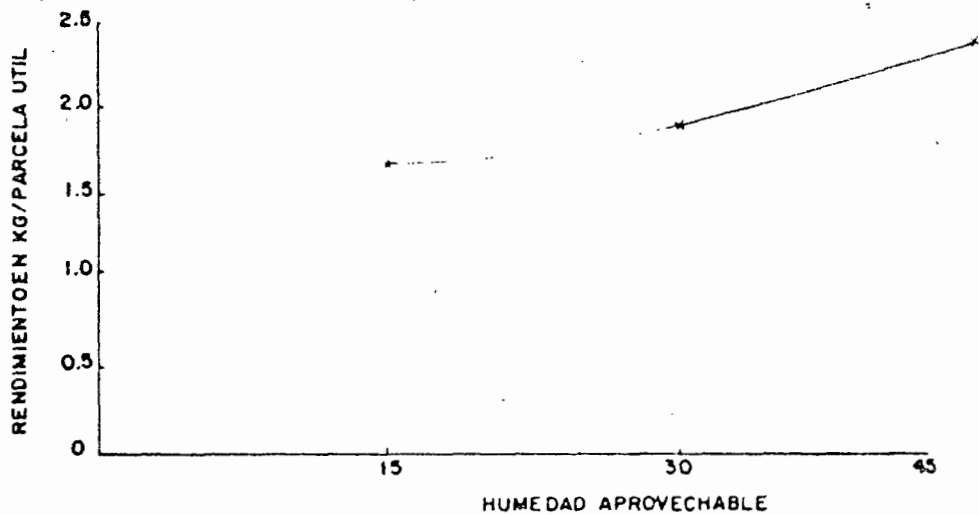
I	No. plantas 608 desarrollo 24 cm. floracion 13 70	611	632	598	608	640	608	635	618	632	633	640	640	640	640
		2 6	3 1	3 0	2 8	3 2	1 5	1 4	1 6	1 8	2 3	3 2	2 6	2 8	3 5
		1750	3240	2400	1360	2900	1300	1477	1823	3373	2370	4102	1568	1650	3100
II	609	635	594	613	612	631	607	640	640	640	608	605	630	640	640
	20	23	23	27	32	25	15	26	29	24	24	34	28	31	33
	775	1780	1150	1600	2625	1878	1220	1950	1360	1157	1390	1870	2540	2580	3154
III	552	584	596	580	592	634	583	630	629	636	640	640	640	640	628
	30	29	28	24	20	27	26	19	25	18	21	20	24	30	27
	1650	1640	1360	2370	1870	1760	2550	2460	1840	780	1820	875	1730	2270	4100
IV	536	534	582	561	581	549	586	626	640	640	640	640	640	640	640
	20	20	25	30	25	20	20	20	20	30	35	30	35	35	35
	650	995	1810	785	1095	680	1430	1005	2375	1825	1940	1730	3054	1990	2640
V	640	640	640	640	630	640	583	551	609	611	628	631	640	640	640
	26	21	29	26	27	26	29	20	27	26	25	30	30	30	30
	2015	1330	1730	1095	950	2000	870	590	915	785	1350	1310	1780	2090	2460
VI	638	640	640	636	640	637	648	640	630	634	605	603	626	640	640
	26	25	22	26	23	20	20	24	25	26	27	30	30	32	33
	2635	2050	2640	2097	1285	1260	1395	960	1115	1625	1250	1095	1730	1995	2830

## 5.1.1.- RESULTADOS EN KG./ PARCELA UTIL

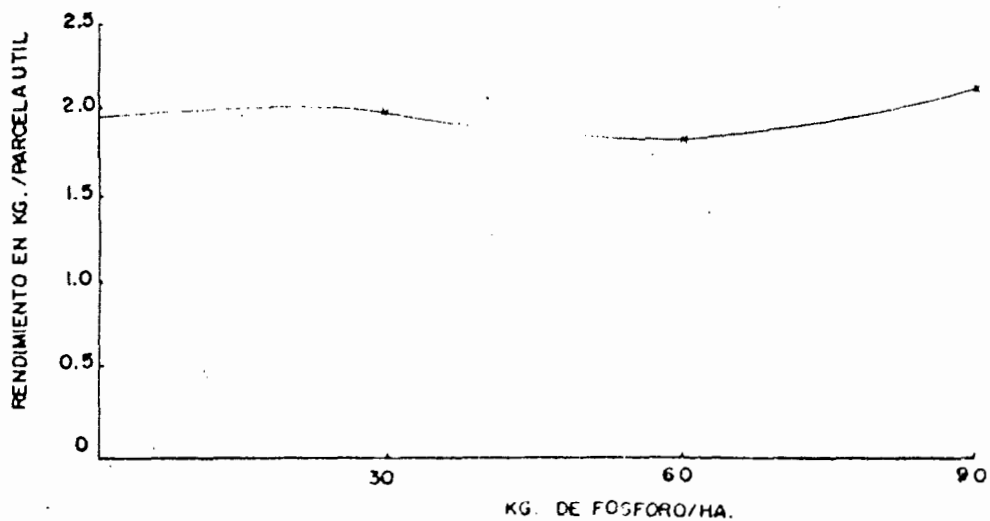
56

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N E S						S U M A S
	I	II	III	IV	V	VI	
H <sub>15</sub> P <sub>0</sub>	1.720	1.770	1.930	2.180	1.050	1.200	9.850
H <sub>15</sub> P <sub>30</sub>	1.810	1.270	1.900	2.900	0.860	1.900	10.640
H <sub>15</sub> P <sub>60</sub>	1.620	1.530	1.800	1.200	1.000	2.890	10.040
H <sub>15</sub> P <sub>90</sub>	3.560	1.500	0.850	0.860	0.950	1.380	9.100
H <sub>30</sub> P <sub>0</sub>	2.600	2.790	2.500	1.900	1.200	1.380	12.370
H <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	1.920	2.800	2.000	0.720	0.650	1.780	9.870
H <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	2.670	2.340	1.800	0.750	1.430	1.410	9.400
H <sub>30</sub> P <sub>90</sub>	2.000	2.840	2.000	2.120	2.700	1.530	13.190
H <sub>45</sub> P <sub>0</sub>	1.510	1.960	2.800	2.600	1.950	2.190	13.010
H <sub>45</sub> P <sub>30</sub>	3.700	2.260	2.700	2.000	2.210	2.250	15.120
H <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	4.500	2.060	0.960	1.570	2.200	2.300	13.520
H <sub>45</sub> P <sub>90</sub>	3.200	2.140	2.600	3.350	1.900	2.900	16.090
S U M A S	50.810	24.260	23.840	22.150	18.100	23.110	142.270

## GRAFICACION DE RESULTADOS



## EFFECTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO SOBRE EL RENDIMIENTO



5.1.2.- RENDIMIENTO PROMEDIO POR PARCELA UTIL EN KG. POR CADA FACTOR DE VARIACION ESTUDIADO.

FOSFORO	HUMEDAD APROVECHABLE				
	15%	30%	45%	SUMA	MEDIA
0	1.641	2.061	2.168	5.870	1.96
30	1.773	1.645	2.520	5.930	1.98
60	1.673	1.566	2.253	5.492	1.83
90	1.516	2.198	2.681	6.395	2.13
SUMA	6.603	7.470	9.622		
MEDIA	1.65	1.87	2.40		



## 5.2.1. - Análisis de Varianza.

FACTOR DE VARIACION	X	G.L.	C.M.	Fc.	F TABLAS	
					0.05	0.01
HUM	6.970	2	3.485	6.74	3.17	5.08
FOS	0.030	3	0.010	0.02	2.17	4.16
INT	2.907	6	0.484	0.936	2.17	3.15
REP.	7.083	5	1.417	2.741		
E. E.	28.436	55	0.517			
T O T A L	45,426	71				

Se encontró diferencia altamente significativa entre niveles  
 5.2.2. - Prueba de "T" de Student., para establecer D. M. S.  
 entre niveles de humedad.

$$D. M. S. = E.T._D \times t_{0.05}$$

$$E.T._D = \sqrt{2} \times \sqrt{\frac{0.517}{12}}$$

$$E.T._D = \sqrt{2} \times \sqrt{\frac{V_e}{m}}$$

$$E.T._D = 1.414 \times 0.043$$

$$E.T._D = 0.060$$

$$\pm 0.05 \text{ y } 55 \text{ G.L.} = 1.960$$

$$D. M. S. = 0.060 \times 1.960$$

D. M. S. = 0.12
-----------------

$$45 \% - 30 \% = 2.40 - 1.87 = 0.53$$

$$45 \% - 15 \% = 2.40 - 1.65 = 0.75$$

$$30 \% - 15 \% = 1.87 - 1.65 = 0.22$$

Se encuentra significancia al 5% entre todos los  
 tratamientos.

INTERPRETACION.

6.1.- NIVELES DE HUMEDAD.

A medida que aumenta el contenido de humedad aprovechable en el suelo, se incrementan significativamente los rendimientos.

6.2.- DOSIS DE PENTOXIDO DE FOSFORO.

No se encontró diferencia significativa entre las diferentes dosis de fósforo estudiados.

6.3.- INTERACCION H X P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>

Para los niveles de humedad y fósforo estudiados no se encontró una interacción estadísticamente significativa.

CAPITULO VII.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1.- CONCLUSIONES.

7.1.1.- NIVELES DE HUMEDAD APROVECHABLE

Las producciones mayores en el experimento se obtuvieron en el tratamiento de 45% de humedad aprovechable, o sea, el de mayor lámina y número de riegos, sin embargo en comparación con las prácticas usuales en el Distrito se abate a una tercera parte y el número de riegos a la mitad, lo que demuestra la excesiva aplicación que se venía haciendo del insumo agua.

7.1.2.- Fósforo.

Los mayores rendimientos se encontraron en las dosis más altas de fósforo, o sea, 90 Kg./Ha., pero sin llegar a ser significativa la diferencia, observándose también, que la producción aumentó en relación al fósforo, a medida que el suelo se mantuvo más húmedo, y puesto que las gráficas de rendimiento para fósforo y humedades demuestran una tendencia ascendente, puede suponerse que a mayor porcentaje de humedad edáfica existe mayor respuesta a la dosis de 90 Kg./Ha., de fósforo.

7.2.- RECOMENDACIONES.

7.2.1.- Parcela Experimental.

Se recomienda la instalación de otra parcela experimental para explorar niveles mayores de humedad edáfica.

ca; ya que la curva de rendimiento presenta tendencia ascendente, obteniendo al mismo tiempo una mayor seguridad para las inferencias que sobre el efecto del fósforo puedan hacerse.

#### 7.2.2.- Asesoramiento Técnico.

Se recomienda ubicar la siembra de esta leguminosa en terrenos francos y sin problemas de salinidad, ya que el frijol es un cultivo muy susceptible a la salinidad.

CAPITULO VIII.

## R E S U M E N .

Se presenta un experimento sobre la interacción de los Niveles de Humedad Aprovechables Dosis de Fertilización Fosfata en el cultivo de frijol, con los siguientes tratamientos: 15%, 30%, y 45% de Humedad Aprovechable; 30, 60 y 90 kilogramos de Fósforo por hectárea.

El análisis estadístico presenta diferencia significativa para todos los niveles de humedad aprovechable con incrementos en el rendimiento a medida que aumenta el contenido de humedad en el suelo, dentro de los niveles probados.

Con respecto a fósforo la mayor producción se encontró con la mayor dosis de fósforo 90 Kg. por hectárea, sin ser significativa estadísticamente.

Para los niveles de humedad y fósforo estudiados no se encontró una interacción estadísticamente significativa.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

- 9.1.- Braver Herrera Oscar. *Fitogenética Aplicada.*  
Editorial Limusa 1969.
- 9.2.- De la Loma José Luis *Experimentación Agrícola*  
Editorial UTEHA 1966.
- 9.3.- G. William Cochran. *Diseños Experimentales.*  
Editorial Trillas 1971.
- 9.4.- Hernández Aguirre Carlos. *Experimento sobre los niveles de  
humedad aprovechable -Dosis de -  
Fertilización Nitrogenada- Fuen-  
te de Nitrógeno, en el cultivo -  
de Melón (Cucumis melo, L.) en la  
Unidad de Riego Autlán- El Gru-  
llo; Jalisco, Tesis Profesional,  
Escuela de Agricultura, Universi-  
dad de Guadalajara, Jalisco.*
- 9.5.- Israelsen Orson W. *Principios y Aplicaciones del --  
Riego.*  
Editorial Reverte S. A. 1965
- 9.6.- Patronato para la Inves-  
tigación (Jalisco). *El Frijol.*
- 9.7.- Servicio de Conservación  
de Suelos, Departamento  
de Agricultura de los Es-  
tados Unidos de América. *Relación entre suelo-planta-agua.*
- 9.8.- Valenzuela Ruiz Tomás. *Determinación del uso consuntivo  
ajustado. Instructivo de I.D.R.V.D.  
Secretaría de Recursos Hidráulicos  
1971.*
- 9.9.- Weier Stocking Robbins. *Botánica.*  
Editorial Limusa 1974.