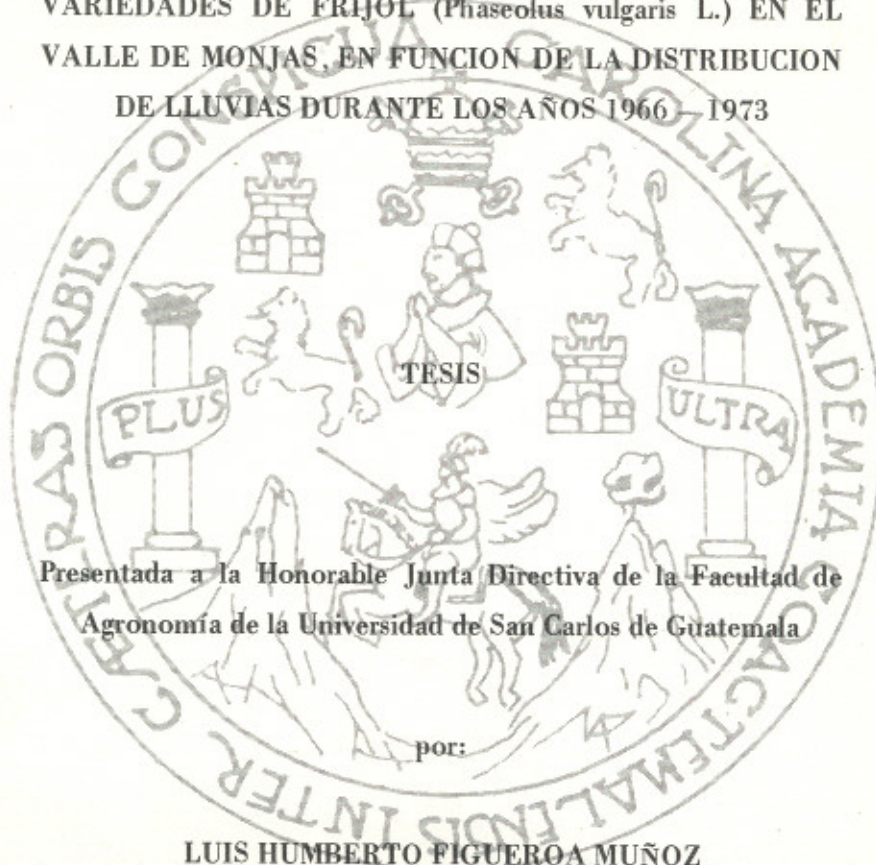


01  
T(88)  
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

PREDICCIÓN DE FECHAS DE SIEMBRA PARA SEIS  
VARIETADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL  
VALLE DE MONJAS, EN FUNCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN  
DE LLUVIAS DURANTE LOS AÑOS 1966 - 1973



Como requisito parcial para optar el título profesional de  
INGENIERO AGRONOMO en el grado académico de  
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, enero de 1976

II

RECTOR MAGNIFICO DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Roberto Valdeavellano

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo
Vocal 1o.	Ing. Agr. Salvador Castillo Orellana
Vocal 2o.	Ing. Agr. Rolando Prado Ramírez
Vocal 3o.	Ing. Agr. Carlos Guillermo Aldana G.
Vocal 4o.	Br. Julio Romero Alvarez
Vocal 5o.	P. Agr. Víctor Manuel de León
Secretario	Ing. Agr. Oswaldo Porres Grajeda

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
Examinador	Ing. Agr. Carlos F Estrada Castillo
Examinador	Ing. Agr. Antonio Sandoval
Examinador	Ing. Agr. Baltazar Arévalo
Secretario	Ing. Agr. Oswaldo Porres Grajeda

### III

#### ACTO QUE DEDICO:

A mis padres

J. LUIS FIGUEROA A.  
ELIZABETH MUÑOZ DE FIGUEROA

A mi esposa

MELIDA ELIZABETH BARRERA DE FIGUEROA

A mi hijo

LUIS HAROLDO

A la memoria de mi hermano

LUIS HAROLDO (Q.E.P.D.)

A mis hermanos

REYNA DEL CARMEN  
EDGAR ANTONIO  
MIRIAM ELIZABETH

A mis hermanos políticos

JUAN JOSE ALONZO ESTRADA  
MARIA ANTONIETA LIZAMA DE FIGUEROA

A mis parientes, en especial a

RAFAEL ARGUETA  
MARIA ANTONIA ARGUETA

A mis compañeros de Promoción  
y Trabajo;especialmente a los  
Ingenieros Agrónomos y amigos

CARLOS DE LEON PRERA  
CARLOS FIGUEROA  
EDGAR RIOS  
CESAR A. MOLINA L. (Q.E.P.D.)  
RUBEN E. GONZALEZ  
GUILLERMO GONZALEZ M.

IV

TESIS QUE DEDICO:

A Dios Nuestro Señor

A mi Patria Guatemala

A mi pueblo Barberena

A la Asociación de Caficultores de Oriente de Guatemala (ACOGUA)

Al Colegio Don Bosco

A la Facultad de Agronomía

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Al Agricultor de Guatemala

Al asesor de este trabajo:

Ing. Agr. Víctor Manuel García Urbina

A los Profesionales:

Ing. Agr. Porfirio Masaya

Ing. Agr. Freddy Alonzo

Lic. Efraín Portillo

Lic. Adolfo Gaitán

Dr. Raúl Alvarado

Dra. Delia Gaitán

## AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a las siguientes personas y entidades cuya colaboración hizo posible el presente trabajo:

Al Ingeniero Agrónomo Porfirio Masaya, por sus sugerencias acertadas en la realización de este estudio.

Al Ingeniero Agrónomo Víctor Manuel García Urbina, Asesor de este trabajo.

A la Señora Stella Barrios de García Urbina, por su colaboración del trabajo mecanográfico.

Al Señor Roberto Valdez, por su colaboración en dibujo.

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, en cuyos campos se realizó la experiencia.

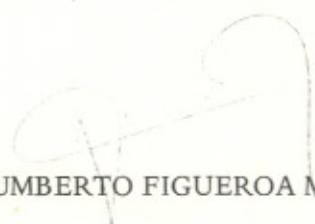
Y a todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en el desarrollo del mismo.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA:**  
**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:**

Con verdadera satisfacción y significativo honor para mí, someto a vuestro elevado criterio profesional, la consideración del trabajo de Tesis titulado "PREDICCIÓN DE FECHAS DE SIEMBRA PARA SEIS VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL VALLE DE MONJAS, EN FUNCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LLUVIAS DURANTE LOS AÑOS 1966-1973".

Si este trabajo merece vuestra aprobación, se habrá concluido el último de los requisitos establecidos en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para optar al título profesional de INGENIERO AGRONOMO en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas. En tal caso, espero lo recibáis como un aporte al desarrollo agrícola del país.

Con las muestras de mi más alta consideración y estima, me es grato suscribirme muy respetuosamente.

  
(f) LUIS HUMBERTO FIGUEROA MUÑOZ

Guatemala, 13 de enero de 1976

Señor Decano  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria, zona 12  
CIUDAD

Señor Decano:

En atención al nombramiento emanado de esa decanatura para asesorar al Br. LUIS HUMBERTO FIGUEROA MUÑOZ, en la elaboración de su Tesis de Grado, me es grato informarle que he concluido la comisión - habiendo seguido muy de cerca el desarrollo de su trabajo "PREDICCIÓN DE FECHAS DE SIEMBRA PARA SEIS VARIEDADES DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN EL VALLE DE MONJAS, EN FUNCION DE LA DISTRIBUCION DE LLUVIAS DURANTE LOS AÑOS 1966-1973."

Mediante dicho trabajo el Br. Figueros Muñoz, analiza estadísticamente la distribución de las lluvias para un período de 8 años (enero 1966 a diciembre 1973), para integrar la curva de precipitación pluvial probable para el Valle de Monjas, y determina las curvas de crecimiento de seis variedades comerciales de Frijol, que finalmente, por correlación de - ambos estudios se predicen las fechas de siembra para cada una de las variedades observadas.

He de informar además, que el trabajo realizado por el Br. Figueroa - Muñoz, que será sometido a la consideración de la Honorable Junta Directiva, como requisito parcial a optar el título de INGENIERO AGRONOMO llena los requerimientos de una Tesis de Grado.

Al agradecer el favor de su atención, aprovecho la oportunidad para reiterarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Victor Manuel Garcia Urbina  
Asesor

## VII

### CONTENIDO:

	Página
Dedicatoria	III
Agradecimiento	V
Presentación	VI
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
A. Epocas de siembra	2
B. Requerimientos hídricos	2
C. Crecimiento	3
III. LOCALIZACION	4
IV. MATERIALES Y METODOS	5
V. RESULTADOS Y DISCUSION	7
VI. CONCLUSIONES	10
VII. RECOMENDACIONES	11
VIII. LITERATURA CITADA	12
IX. APENDICE	14



## 1. INTRODUCCION

Los bajos rendimientos por unidad de superficie en cualquier cultivo, es debido a un gran número de factores que inciden en la producción, entre ellos uno de los mas importantes, **la fecha de siembra.**

En Guatemala, este está condicionado en gran medida al inicio de las lluvias y/o a los períodos secos aptos para la preparación de tierras. Sin embargo, la distribución de lluvias es variable durante el ciclo de cultivo de un año para otro.

El resultado de estudiar las fechas de siembra mas convenientes para los cultivos en nuestro medio, reviste gran valor. Pues, con ello, logramos aumentar los bajos niveles de producción, mejorar el aprovechamiento de los recursos, reducir los costos de producción y diseñar una programación de producción con más altas probabilidades de éxito.

En términos generales, para el caso específico del Frijol (**Phaseolus vulgaris L.**), cultivo básico en nuestro país, no se conoce el comportamiento de las variedades comerciales que se cultivan, cuando la siembra se hace en diferentes fechas. La validez de esta afirmación estriba en que los resultados obtenidos de las investigaciones hechas, son válidas para el año y condiciones en que se realizó la experimentación.

Debido a estas razones y al gran interés que se tiene en lograr producciones que cubran por lo menos la demanda local y considerando, la importancia del Valle de Monjas, como productor de buena calidad de frijol y ser representativo del área de producción de Oriente (5), se diseñó y realizó el presente estudio para definir los objetivos siguientes:

- 1o. Determinar la gráfica de precipitación pluvial probable en el Valle de Monjas.
- 2o. En base a la gráfica anterior y con las curvas de crecimiento de seis variedades comerciales, determinar la fecha más adecuada de siembra para cada una de ellas.

En el estudio aquí presentado se analiza estadísticamente la distribución de las lluvias por un período de 8 años, como principal parámetro climatológico, en la producción de frijol. Aspecto que correlacionado con las curvas de crecimiento, define las fechas más adecuadas para la siembra.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. EPOCAS DE SIEMBRA:

Parodi y Montenegro (12), indican que juega papel importante el reconocimiento de las épocas de siembra, para evitar que los agricultores pierdan su cosecha por exceso o escasez de humedad durante el crecimiento del cultivo.

Masaya (7), cita dentro de los factores de la producción a la adecuada precipitación pluvial, que se relaciona íntimamente con la fecha de siembra.

Sosa (15), indica que en ensayos hechos en Monjas donde se estudiaron las fechas 16 y 26 de agosto, y 7 y 17 de septiembre de 1974, las dos primeras fechas fueron dañadas más severamente por plagas y enfermedades, mientras que las dos últimas fueron afectadas por falta de agua.

En términos generales, para siembras de primera, se toma del 15 al 30 de mayo y para siembras de segunda del 5 al 30 de agosto (4).

### B. REQUERIMIENTOS HIDRICOS:

La humedad está considerada como el factor climático más importante, puesto que la temperatura y la luz solar, rara vez limita el crecimiento de las plantas. La disponibilidad de humedad determina en gran parte, el clima, el carácter de la vegetación natural y lo adecuado que es una área para los cultivos; aunque sus efectos se modifiquen por la temperatura, los suelos, la topografía y algunas otras variantes. La precipitación pluvial proporciona el principal volumen de agua en las regiones tropicales y sub-tropicales, razón por la que se le toma como una variable determinante en estas zonas (11).

Molina (9), hace ver que una precipitación para un óptimo desarrollo del cultivo de *Phaseolus vulgaris* L., es la que oscila entre 800 a 1,500 mm. anuales y durante el ciclo vegetativo de la planta 400 mm.

Cardona et. al. (1), señala que una buena cosecha se obtiene con una precipitación de 300 a 400 mm. durante el ciclo vegetativo de la planta. García B. (3) determina valores entre 200 y 350 mm. Ambos autores dicen que una precipitación de 110 a 180 mm. entre la siembra y la floración, contribuyen a una buena cosecha y que la precipitación durante la época de floración debe estar comprendida entre 20 y 70 mm. Por otra parte también indican que el rendimiento del frijol se reduce cuando se presentan cortos períodos de sequía de 15 días antes de la floración y de 18 a 22 días antes de la maduración de las primeras vainas.

Pinchinat (13), enfatiza que en términos generales puede considerarse favorable para el frijol una cantidad de lluvia entre 300 y 400 mm., indicando que lo más importante, no es tanto

la cantidad total de lluvia, sino una distribución uniforme de la humedad durante el período de crecimiento de la planta y una temporada relativamente seca en época de la cosecha.

El Valle de Monjas, se considera representativo del área de producción de Frijol del Oriente del país y la época de cultivo es de junio a septiembre, con una precipitación uniformemente distribuída de 190 mm. durante los cuatro meses (5).

### C. CRECIMIENTO:

Galston (2), hace ver que la curva en S o sigmoide, es típica del crecimiento de todos los órganos, plantas y poblaciones de vegetales.

Masaya (8), confirma que el crecimiento de *Phaseolus vulgaris* L., sigue el comportamiento de la curva sigmoide.

### III. LOCALIZACION:

El ensayo de observación del presente estudio, fue realizado en el Centro de Investigación y Producción Agrícola de Oriente del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), ubicado en la Aldea "La Campana", del Municipio de Monjas en el Departamento de Jalapa, á 14°27' latitud Norte y 89°52' longitud Oeste, a 964 metros sobre el nivel del mar y corresponde según Holdrige (6), a la zona ecológica de bosque seco sub-tropical.

En la zona se registra una precipitación pluvial media anual de 924 mm, y una temperatura media de 21.5° centígrados (10).

La Estación de registros climatológicos "La Ceibita"; del Observatorio Meteorológico Nacional, de donde se tomaron los datos de precipitación pluvial, está localizada en el Municipio de Monjas del Departamento de Jalapa, a una elevación de 961 m. sobre el nivel del mar, dentro de las coordenadas geográficas de 14°30' latitud Norte y 89°52' longitud Oeste.

Los suelos del Valle de Monjas, Según Simmons, Tárano y Pinto (14), corresponden a la serie de los suelos de los Valles no diferenciados, de valor agrícola y uno de los más productivos del departamento, que ocupan la mayor parte de los Valles y parte de ellos, son friables y adaptables al cultivo mecanizado.

#### IV. MATERIALES Y METODOS:

Las variedades estudiadas fueron, seis:

Turrialba 1

Jamapa

San Pedro Pinula 72

Cuilapa 72

Porrillo 1

Local Monjas

La fecha de siembra para todas las variedades fue el 5 de junio de 1973.

El área total de las parcelas de observación fue de 102 metros cuadrados (6 X 17 m.). Por unidad de observación, una área total 12 metros cuadrados (2 X 6 m.) y una área neta de 8 metros cuadrados (1.6 X 5 m.). Se usó una parcela por variedad.

El terreno se preparó con una aradura de 0.2 á 0.3 m. de profundidad y dos pasadas de rastra, aprovechando la segunda para incorporar el insecticida VOLATON a razón de 26 kilogramos por hectárea.

Posteriormente, se trazaron las parcelas y los surcos para la siembra, a una distancia entre sí, de 0.4 metros; en el fondo de ellos se colocó el equivalente de 257 kilogramos por hectárea de fertilizante de la fórmula comercial 15-15-15, cubriéndolo con una capa de tierra y luego la semilla espaciada a 0.10 m. a razón de un grano por postura. Cada parcela tuvo un total de seis surcos de seis metros de largo y la parcela neta, cuatro surcos de cinco metros de longitud.

Las prácticas culturales usadas se realizaron a mano. El control de las plagas del follaje se realizó con asperciones de MALATHION y TAMARON. No se aplicaron fungicidas ni herbicidas.

El período transcurrido desde el momento de la siembra hasta la floración, fue determinado cuando el 90o/o de cada parcela tenía como mínimo, una flor por planta. El ciclo vegetativo (a madurez de corte) se consideró completo al observar en cada parcela, un 75o/o de vainas secas. Datos que fueron anotados y que se presentan en el Cuadro 1.

La recolección de plantas (cosecha) de las parcelas netas, se realizó durante las primeras horas del día, (6:00 á 9:00 horas) para evitar desprendimiento de grano por efecto del sol.

El secado final se efectuó al aire libre, colocando el material dentro de bolsas de manta debidamente identificadas.

Cuando se obtuvo en varias determinaciones, un promedio de humedad de 14o/o, en el grano, registrada en un determinador manual de humedad marca Dole-400, se procedió a eliminar todas las hojas, para sacar el peso total y del grano para cada variedad. Por diferencia aritmética se calculó el peso del material vegetativo (tallos y raíces).

Con los pesos tomados y el tiempo registrado en días a floración y madurez de corte, se procedió a integrar las curvas de crecimiento por cada variedad. Para determinar la gráfica que representa la distribución de lluvia probable para la localidad en estudio, se utilizaron datos registrados diariamente en la Estación Climatológica "La Ceibita", del Observatorio Meteorológico Nacional, por un período de 8 años comprendidos de enero de 1966 á diciembre de 1973. (Ver en el Apéndice los Cuadros 2 al 9, inclusive).

Para el análisis estadístico de los datos diarios mencionados en el párrafo anterior, se determinaron seis intervalos de clase, así:

A	=	0 mm.
B	=	0.1 á 15 mm.
C	=	15.1 á 30 mm.
D	=	30.1 á 45 mm.
E	=	45.1 á 60 mm.
F	=	mayor de 60 mm.

Identificados los intervalos se procedió a localizar el rango modal día por día; luego, se calculó la precipitación pluvial para cada rango modal. (Ver en el apéndice los cuadros 10 al 17, inclusive).

Con los resultados obtenidos del análisis se integró la gráfica de precipitación pluvial probable para la zona.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

Las variedades estudiadas, con excepción del Local Monjas, fueron usadas por sus características de alto rendimiento, calidad, adaptabilidad en la zona y ciclo vegetativo relativamente corto.

La fecha de siembra (5 de junio de 1973), fue seleccionada tomando como base, la cantidad y distribución de la lluvia registrada del 29 de mayo al 3 de junio del mismo año (Ver cuadros 3 y 4), que se consideró suficiente para una buena germinación.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada variedad, con relación a días a floración, a madurez de corte y pesos en kilogramos referidos a hectárea.

CUADRO No.1

### COMPORTAMIENTO DE CADA VARIEDAD

Variedades	Días a floración	Días a madurez de corte	Peso tallos y raíces	Peso grano	Peso total
Turrialba 1	47	86	1640	2360	4000
Jamapa	48	86	1800	2200	4000
San Pedro Pinula 72	45	86	2000	2000	4000
Cuilapa 72	45	94	2080	1920	4000
Porrillo1	46	93	1760	2240	4000
Local Monjas	42	81	2120	1880	4000

En el peso vegetativo, no se incluyeron las hojas, porque la pérdida en cantidad de éstas, durante el ciclo vegetativo del cultivo, hubiese dado resultados no representativos.

Con los resultados anteriores, se integraron las curvas individuales de crecimiento, (Gráficas 1, 2, 3, 4, 5 y 6); tomando estos, como los puntos de importancia definida para los

objetivos del estudio. La información para el ploteo de los puntos intermedios, no se tomó, porque está comprobado que la curva general sigue la forma de sigmoide (8) y (2).

Por esta misma razón y considerando que únicamente se requería información sobre el período de floración y madurez de corte, no se usó ningún diseño experimental.

Los resultados del estudio estadístico de las lluvias, registradas en un período de 8 años (enero de 1966 á diciembre de 1973), están contenidos en la Gráfica 7.

Como ya se mencionó, la fecha de siembra fue la misma para todas las variedades; que además, recibieron igual tratamiento agronómico y cantidad y distribución de lluvia, durante su ciclo vegetativo. Sin embargo, en el cuadro 1 y en las gráficas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, se observan diferencias entre las variedades, en cuanto a los períodos de floración y madurez de corte; lo que se atribuye a las características genéticas de cada material. Condición que también se hace válida para el índice de cosecha que es diferente y que se presenta a continuación, en forma descendente.

Variedades	Indice de Cosecha
Turrialba 1	59
Porrillo 1	56
Jamapa	55
San Pedro Pinula 72	50
Cuilapa 72	48
Local Monjas	47

En la gráfica de precipitación pluvial probable para el Valle de Monjas, se observa que se produce lo siguiente:

- La época de lluvia se establece normalmente a partir del 30 de mayo, finalizando el 13 de octubre.
- Se marcan cinco períodos secos; considerados de importancia: del 1 al 17 de julio, del 24 al 28 de julio, del 6 al 10 de agosto, del 21 al 24 de agosto y del 14 al 20 de septiembre.
- La cantidad de agua precipitada es casi constante en el período lluvioso (con 7.5 mm.), exceptuando las alzas que se producen en los días: 20 de junio (con 22.5 mm.), 20 de julio (con 37.5 mm.), 25 y 26 de agosto (con 22.5 mm.).



- Para los meses de abril, noviembre y diciembre, no se registra probabilidad de lluvia, porque la registrada durante los 8 años, no fue estadísticamente significativa.

Para correlacionar las curvas de crecimiento con la gráfica de precipitación pluvial probable para el Valle de Monjas, se consideraron varios aspectos relacionados con los requerimientos hídricos del cultivo, a través de su ciclo vegetativo, tales como:

- Cantidad adecuada de humedad desde el momento de la siembra, hasta la emergencia de las plantas (aproximadamente 8 días), para obtener una buena germinación y desarrollo primario.
- Cantidad y distribución adecuada de lluvia, a partir del crecimiento primario hasta el llenado de vaina, para obtener una buena producción y evitar una incidencia fuerte de enfermedades fungosas.
- Un período sin lluvias (seco) durante la cosecha, para evitar pérdida de grano, por germinación y/o pudrición.

La determinación de la fecha más adecuada de siembra, para las variedades Turrialba 1, Jamapa y San Pedro Pinula 72, se presenta en las gráficas 8, 9 y 10. En donde puede observarse que la fecha es la misma para las tres variedades, ya que presentaron igual ciclo vegetativo, según se muestra en el cuadro 1 (86 días a madurez de corte), variando únicamente en los días de floración; cuya situación no se considera significativa, como para producir mermas en rendimientos comerciales. Esta fecha corresponde al 22 de julio y durante el período de 86 días, se cumplen las consideraciones anteriores.

Para las variedades Cuilapa 72 y Porrillo 1, el período de madurez a corte difiere muy poco, ya que se registra en 94 y 93 días, respectivamente. Situación que se observa en el cuadro 1 y en las gráficas de crecimiento, 4 y 5. La correlación de este crecimiento con la gráfica de precipitación probable indica que la fecha de siembra para estas variedades es también el 22 de julio; lo cual se presenta en las gráficas 11 y 12.

La correlación para la variedad Local Monjas, determina dos fechas de siembra: 31 de mayo y 23 de julio; en donde también se cumplen las consideraciones hechas, gráfica 13.

Las fechas señaladas, no encajan exactamente en el período de siembra de junio a septiembre, señalado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) (4) y (5).

GRAFICA I

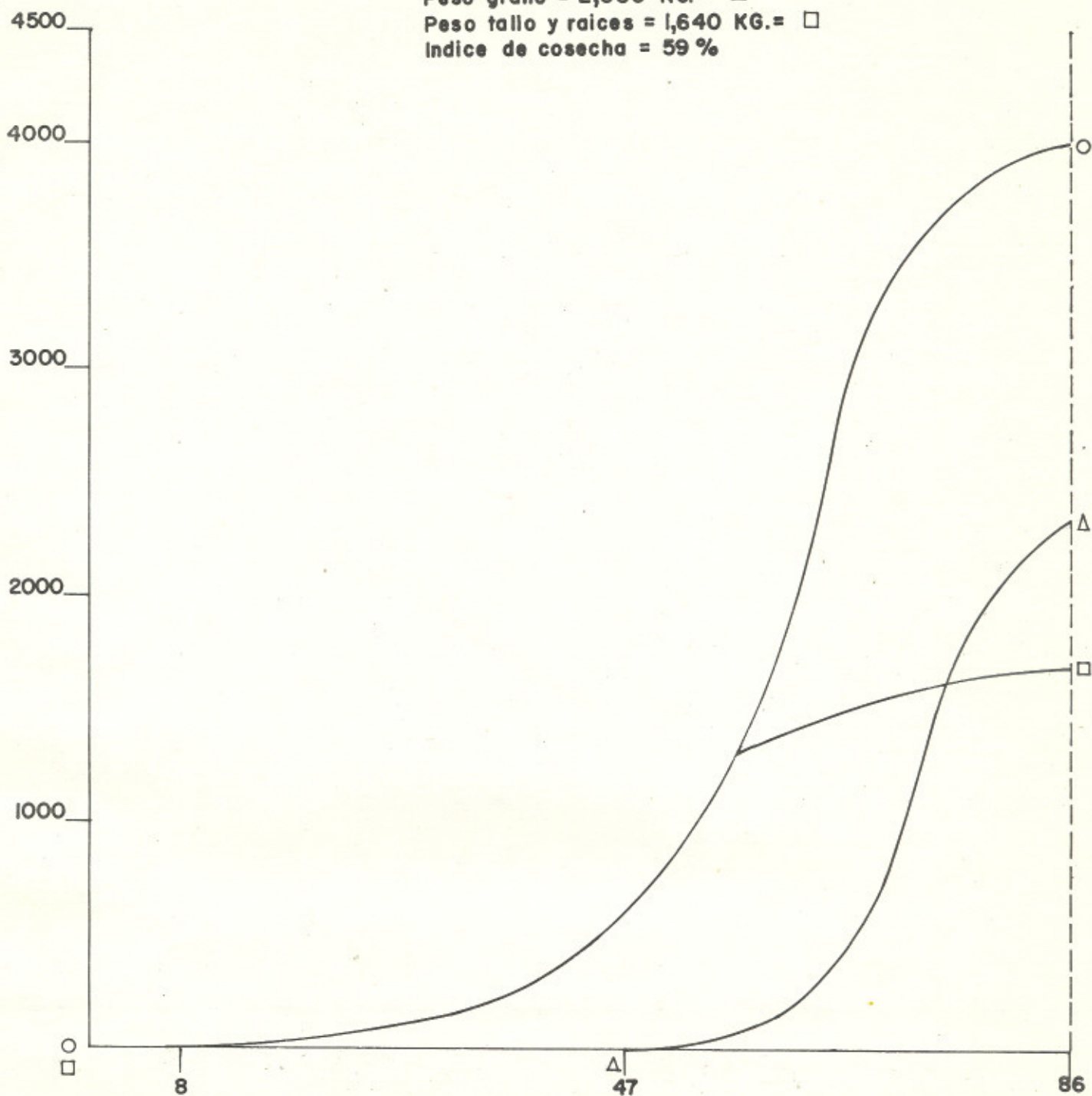
TURRIALBA I

Peso total = 4,000 KG. = ○

Peso grano = 2,360 KG. = △

Peso tallo y raices = 1,640 KG. = □

Indice de cosecha = 59 %



GRAFICA Nº 2

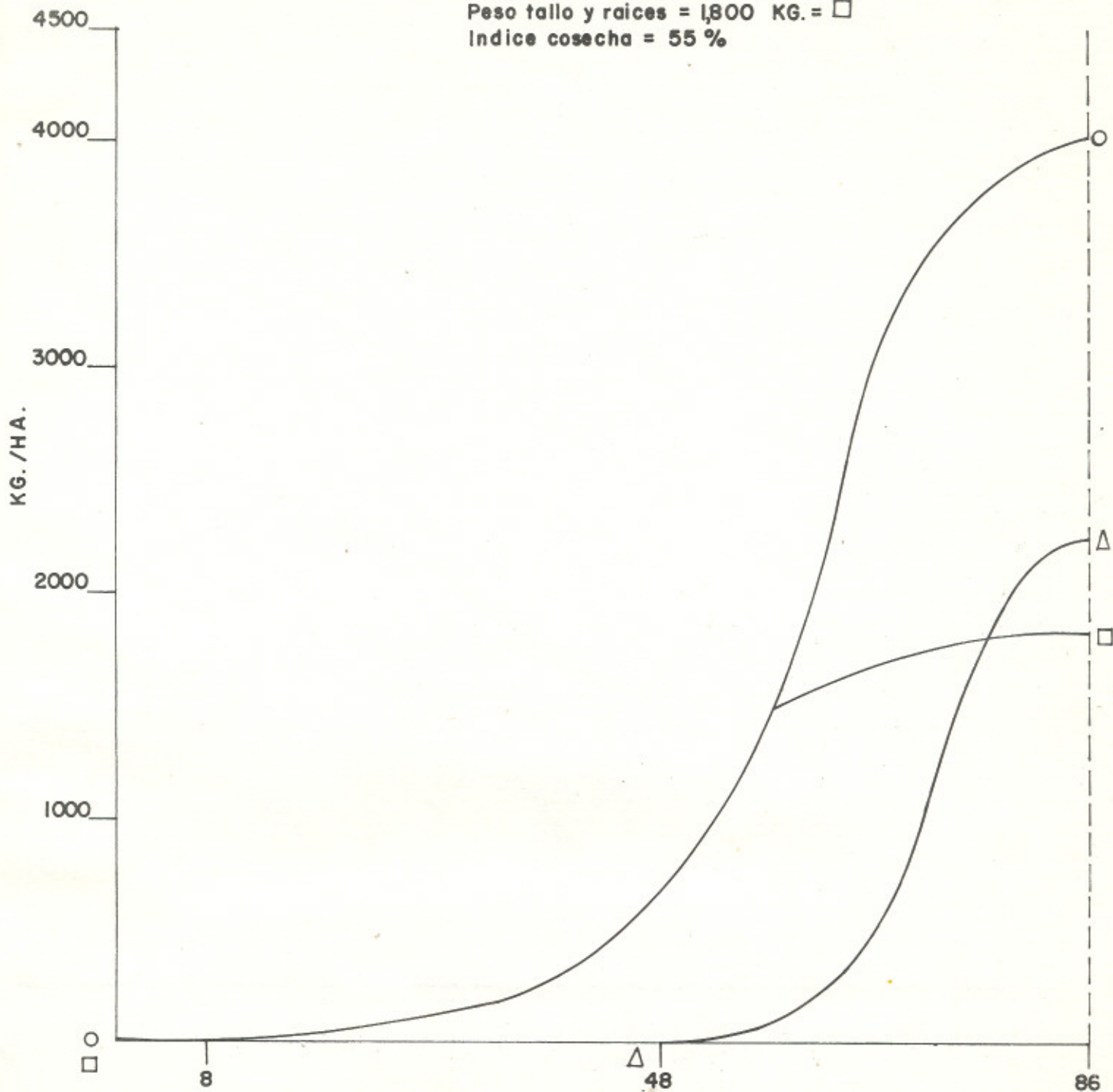
JAMAPA

Peso total = 4,000 KG. = ○

Peso grano = 2,200 KG. = △

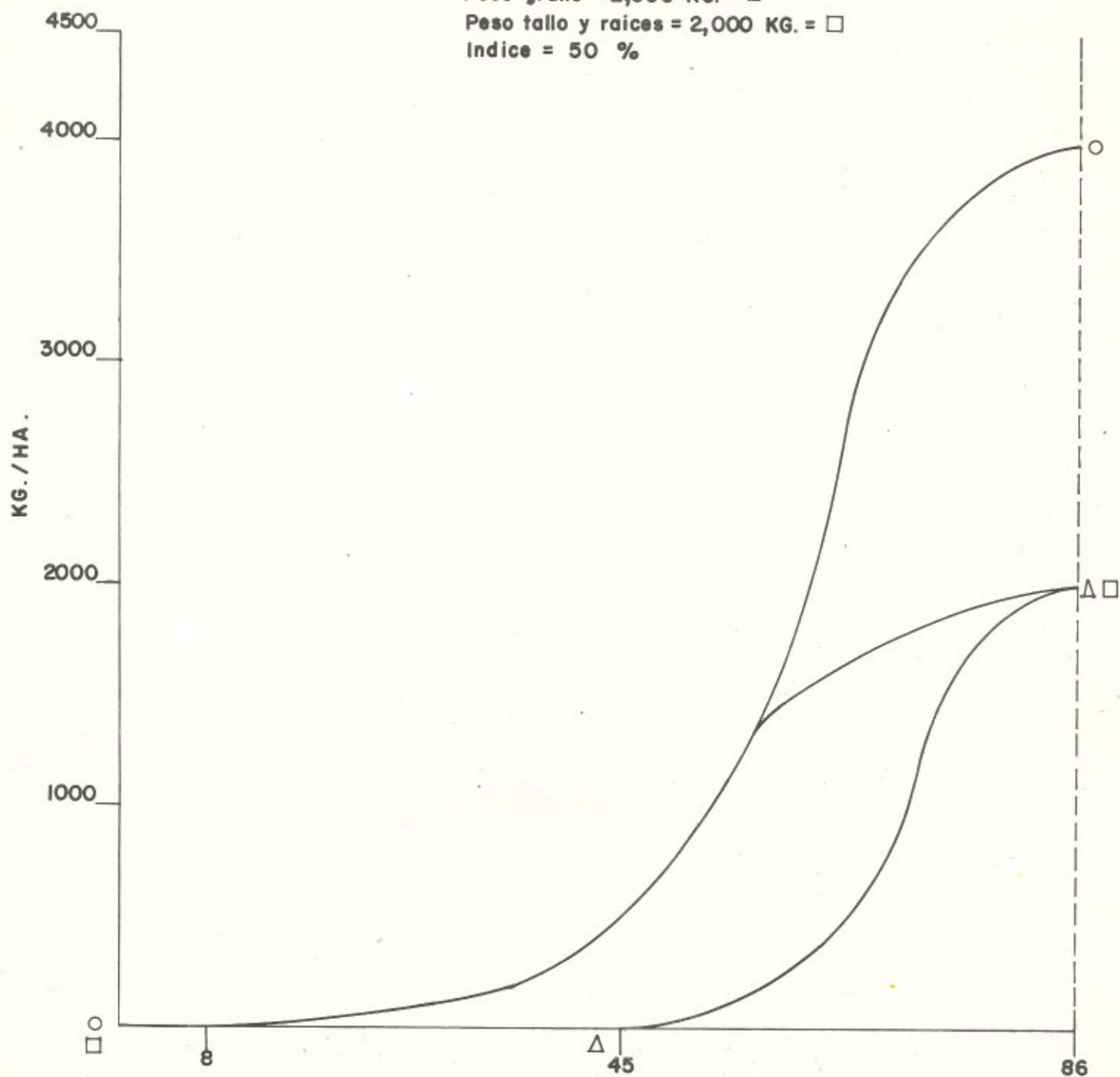
Peso tallo y raices = 1,800 KG. = □

Indice cosecha = 55 %



GRAFICA 3

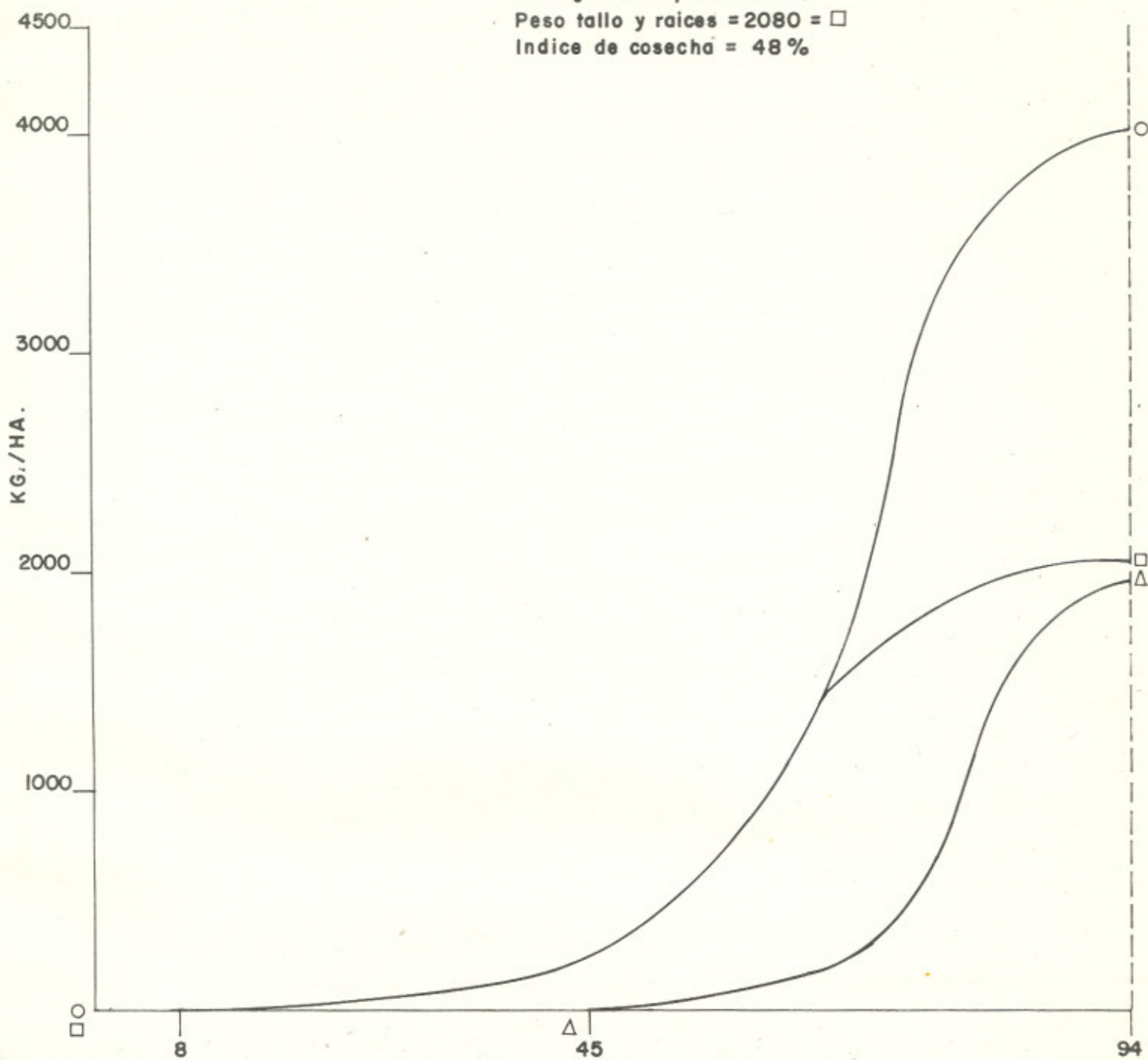
SAN PEDRO PINULA 72  
Peso total = 4,000 KG. = ○  
Peso grano = 2,000 KG. = △  
Peso tallo y raices = 2,000 KG. = □  
Indice = 50 %



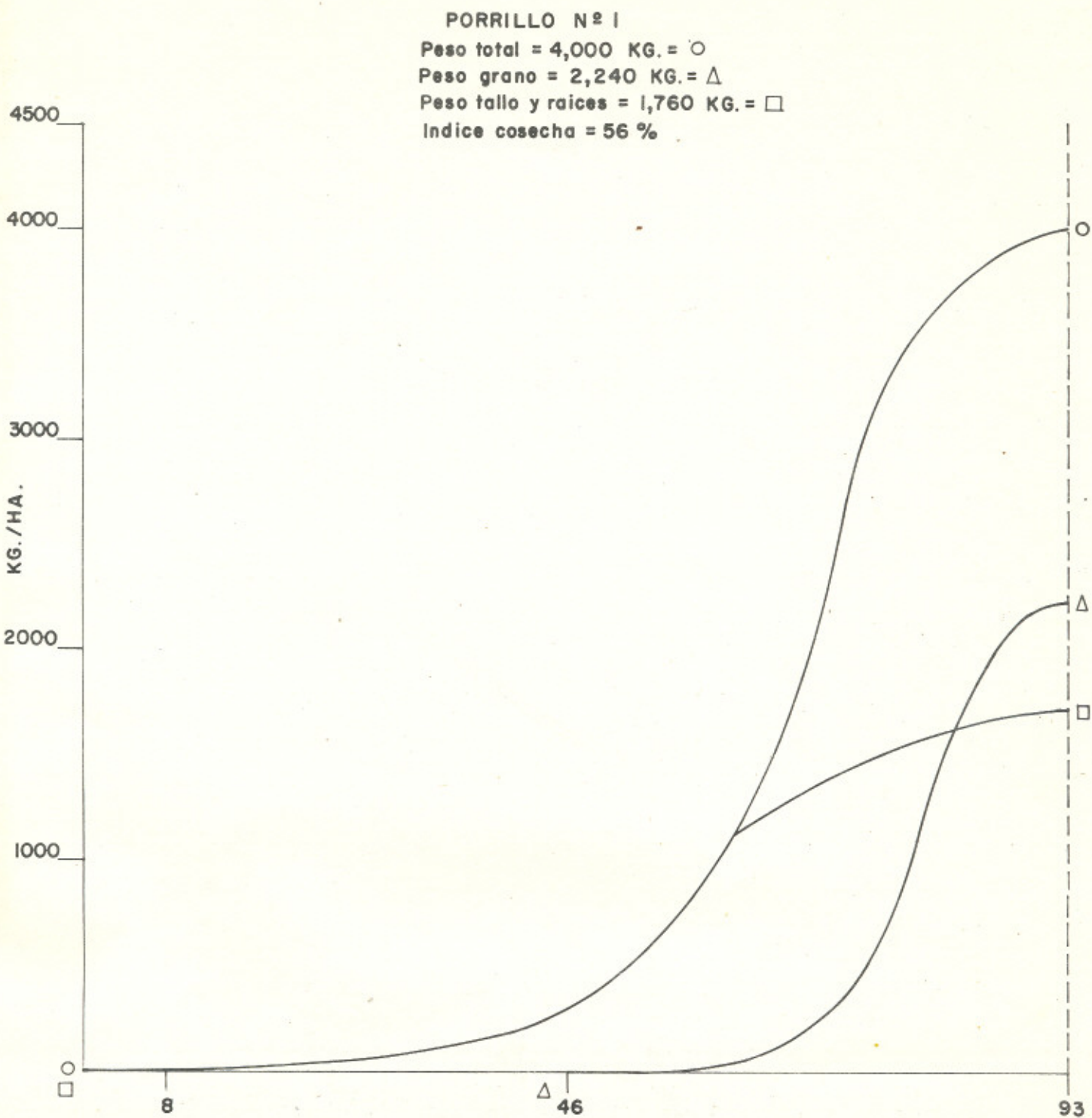
GRAFICA 4

CUILAPA 72

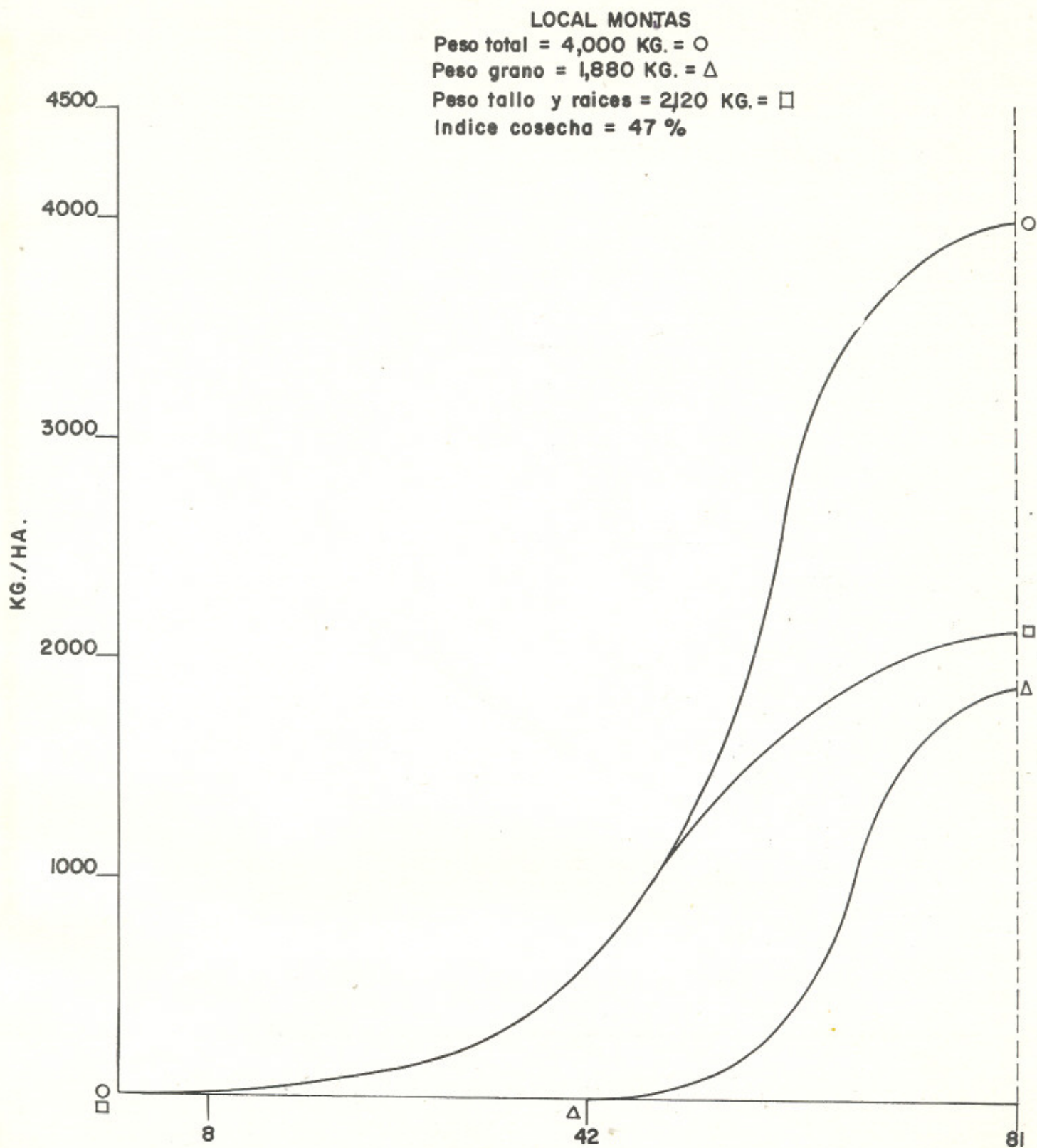
Peso total = 4,000 KG. = ○  
Peso grano = 1,920 KG. = △  
Peso tallo y raíces = 2080 = □  
Indice de cosecha = 48 %



GRAFICA 5

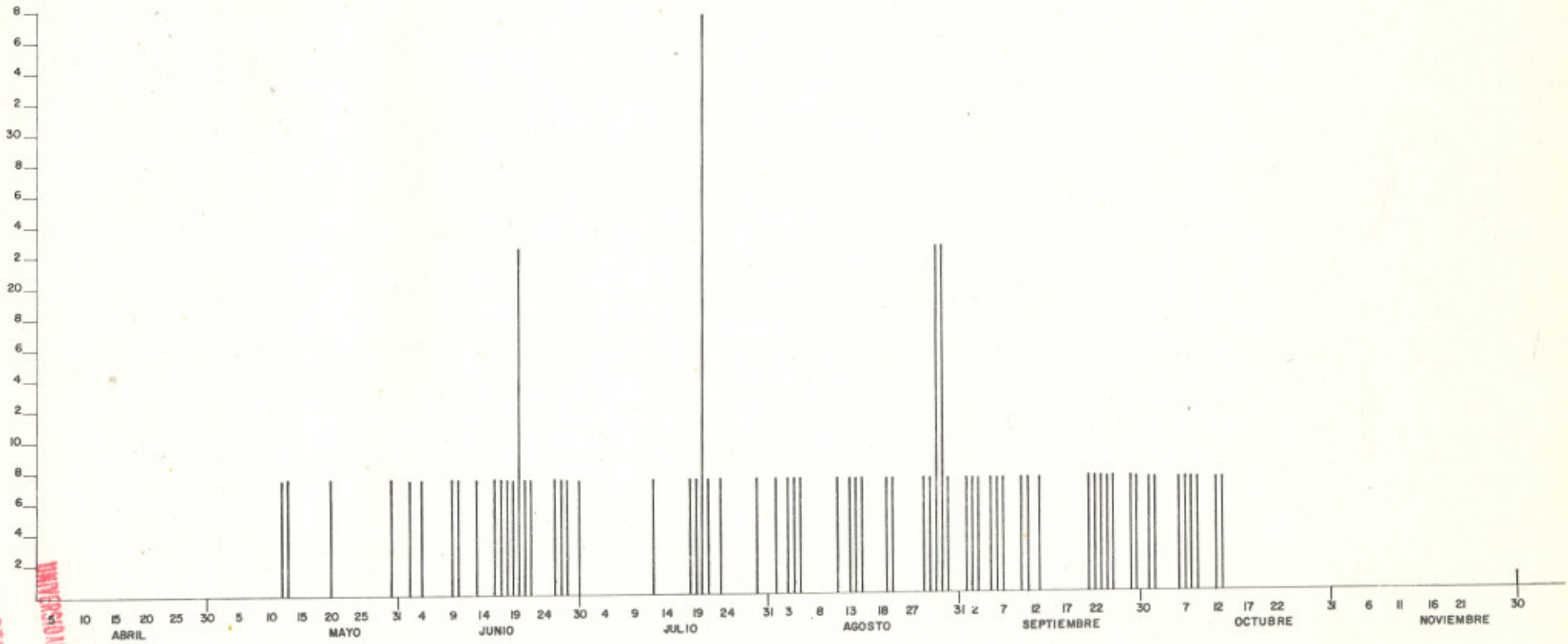


GRAFICA 6



GRAFICA DE PRECIPITACION PLUVIAL PROBABLE EN EL VALLE DE MONJAS, JALAPA.

Grafica 7

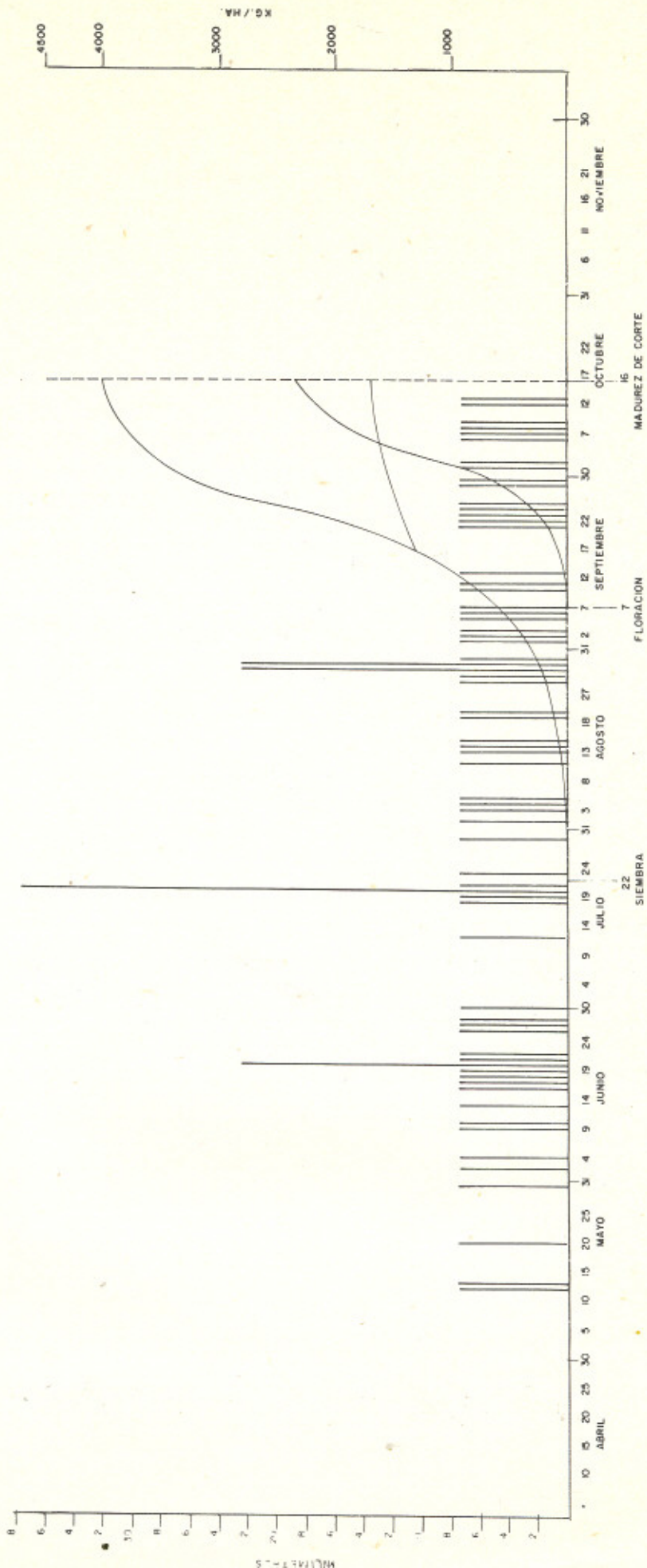


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
D. B. O. T. I. C. A.  
LABORATORIO DE CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA



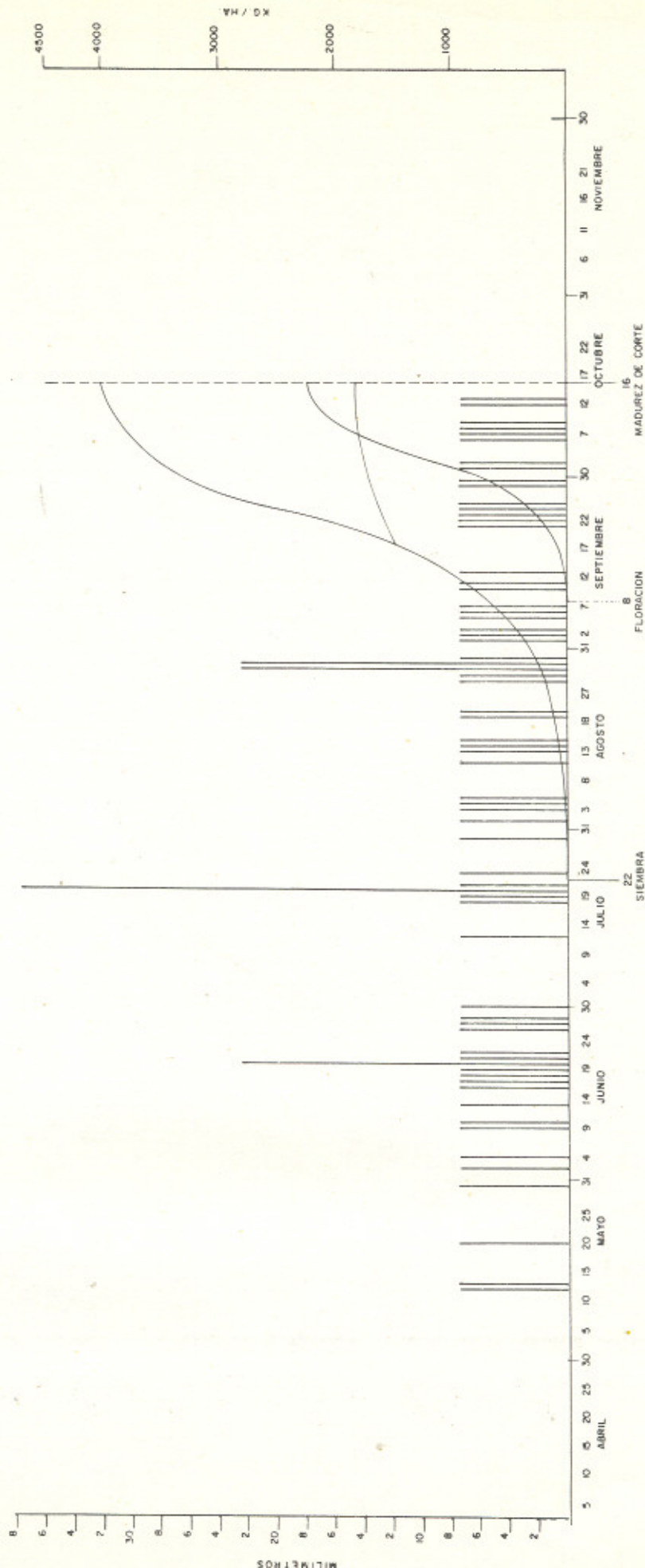
DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD TURRIALBA I.

Grafica 8



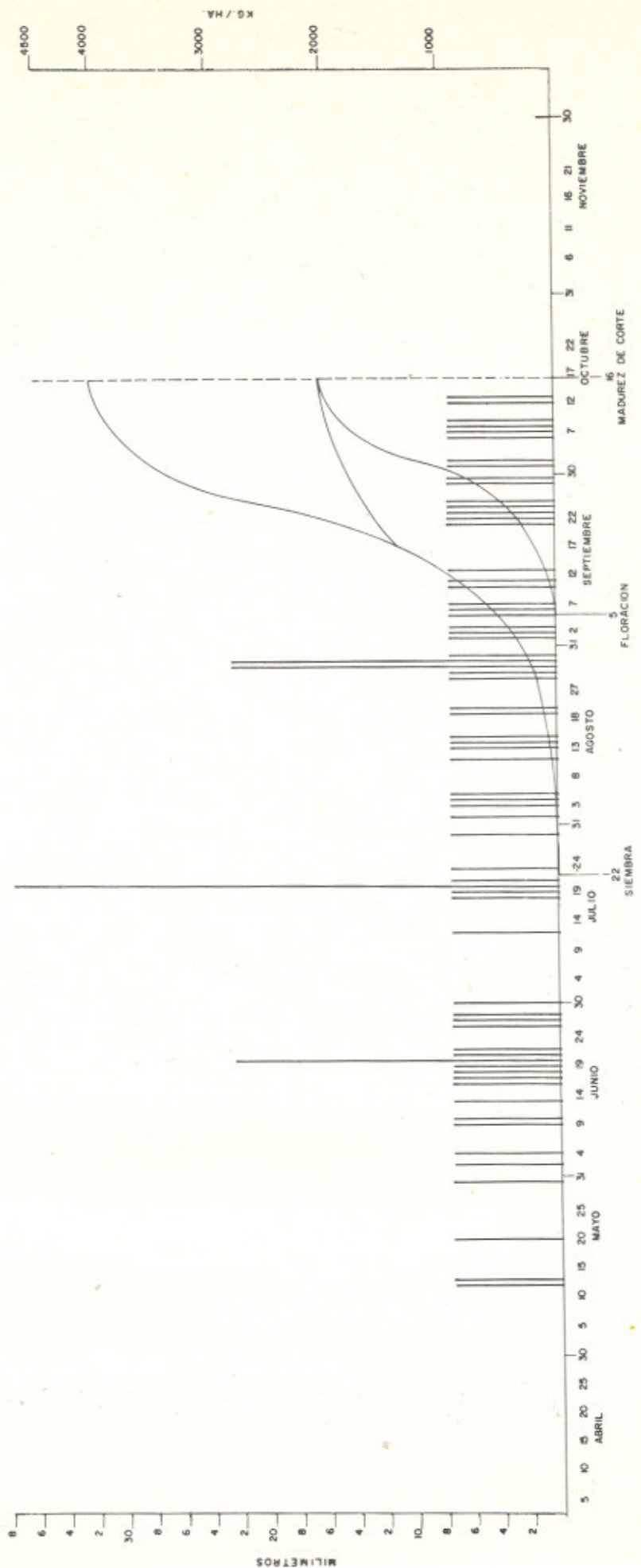
DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD JAMAPA .

Grafica 9



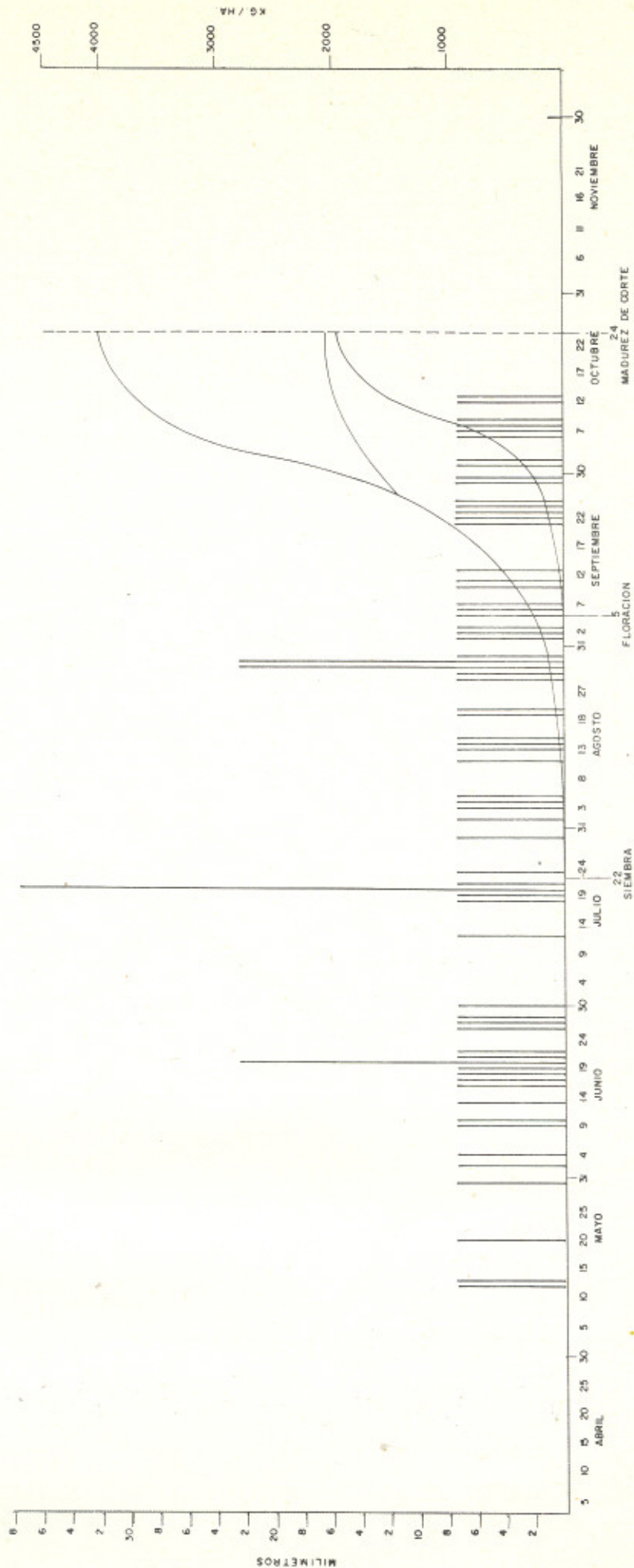
DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD SAN PEDRO PINULA 72 .

Grafica 10



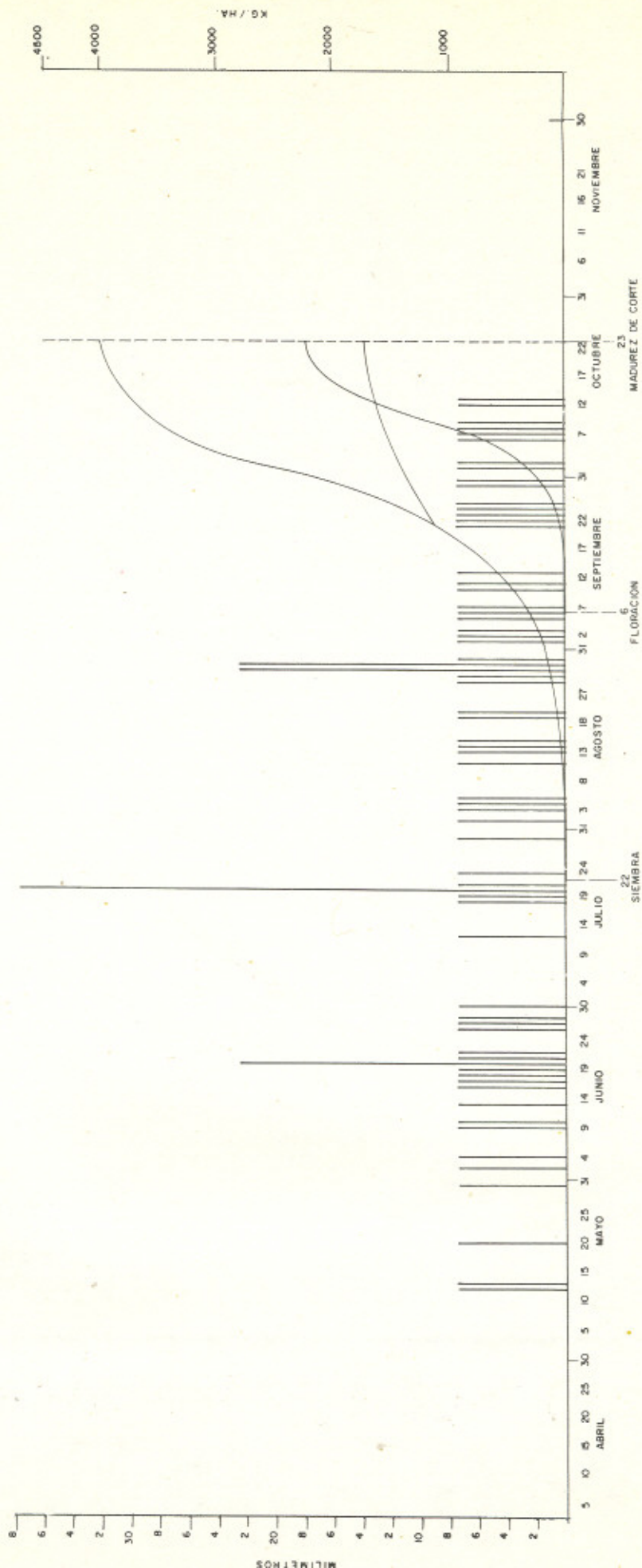
DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD CUILAPA 72

Grafica II



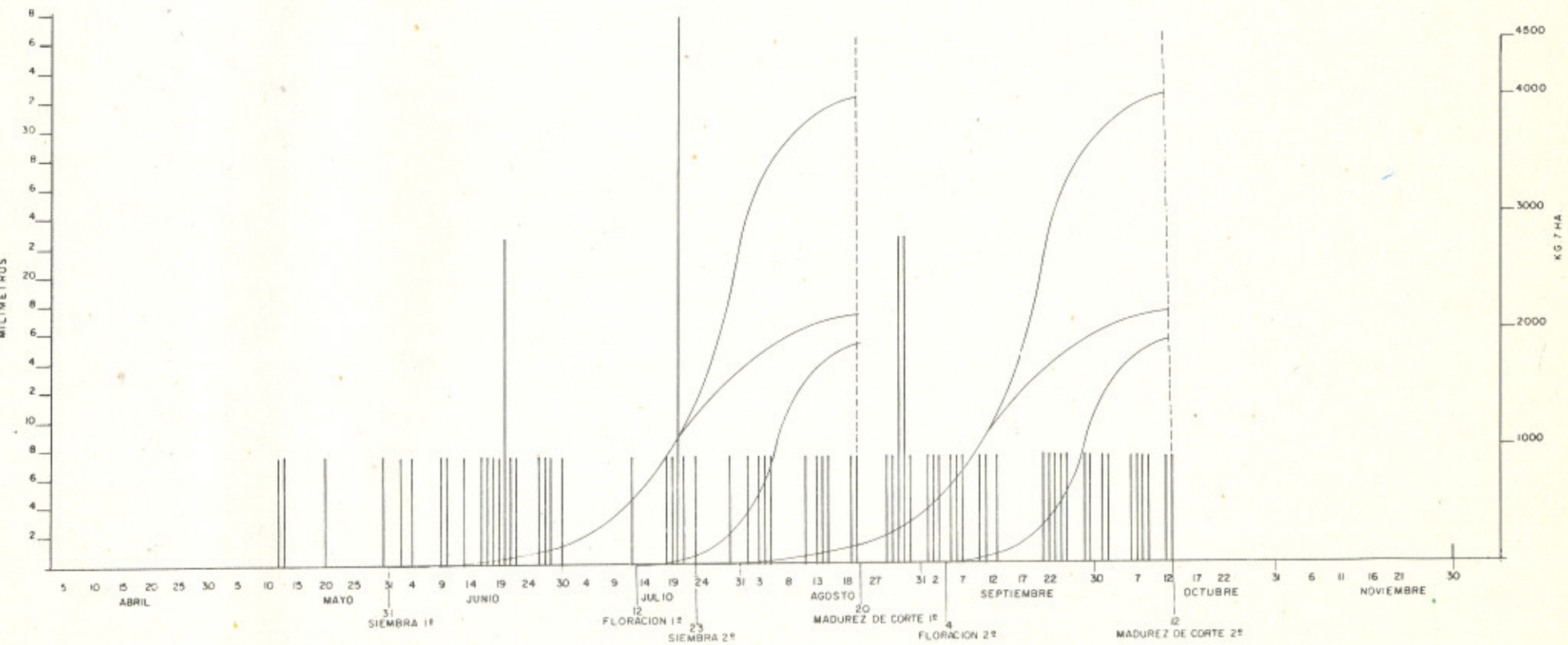
DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD PORRILLO N° 1

Grafico 12



### DETERMINACION FECHA DE SIEMBRA VARIEDAD LOCAL MONJAS

Grafica 13



## VI. CONCLUSIONES:

De acuerdo con las consideraciones expuestas en el capítulo anterior, se presentan las conclusiones siguientes:

- a) La cantidad y distribución de la precipitación pluvial, como factor climático por sí solo, no es determinante para definir la fecha de siembra más adecuada para el Frijol.
- b) El conocimiento del comportamiento de crecimiento de las variedades, resulta de capital importancia, para correlacionarlo con la gráfica de precipitación probable y definir con más probabilidades de éxito, las fechas de siembra. Aspecto válido para el cultivo sólo, tal como se verificó el presente estudio, así como también para el cultivo asociado o intercalado.
- c) La correlación del crecimiento de las variedades estudiadas, con la gráfica de precipitación pluvial probable para el Valle de Monjas, sirvió para determinar las siguientes fechas de siembra, que satisfacen los requerimientos hídricos del cultivo, a través de su ciclo vegetativo:
  - El 22 de julio, para las variedades Turrialba 1, Jamapa, San Pedro Pinula 72, Cuilapa 72 y Porrillo 1.
  - El 31 de mayo y 23 de julio, para la variedad Local Monjas.
- d) La conclusión anterior, puede considerarse válida, únicamente con las correlaciones hechas y para el lugar donde se realizó el estudio.

## VII. RECOMENDACIONES:

En base a las conclusiones anteriores, se recomienda:

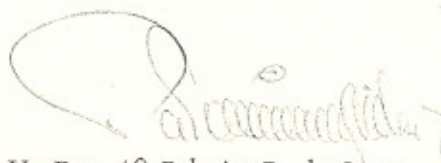
- a. Efectuar más registros pluviométricos en la zona, para integrar otra gráfica de precipitación probable y verificar la veracidad de la que en este estudio se presenta o corregirla con mayor información.
- b. No predecir fechas de siembra, sin contar con una gráfica de precipitación pluvial probable y sin conocer el comportamiento de crecimiento de las variedades a cultivar.
- c. Para recomendaciones a nivel comercial, deben comprobarse las fechas aquí señaladas, mediante ensayos de siembra, en por lo menos dos años consecutivos, usando las mismas variedades.



## VIII. LITERATURA CITADA:

1. CARDONA C., CAMACHO, L.H. & OROZCO, S.H. Diacol Nima, variedad mejorada de frijol. Colombia. Boletín de Divulgación No.8: 1959. pp.1-24.
2. GALSTON, A.W. La vida de las plantas verdes. 2a. ed. por Roberto Carrasco Ruíz. México, Uthea, 1967. 194 p.
3. GARCIA, G.J. Zonificación de *Paseolus vulgaris* L. en función de su régimen hídrico. *Agronomía Tropical* 19(3):197-203. 1969.
4. GUATEMALA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Guía para la producción de frijol. Folleto. Guatemala 1974. 8 p.
5. GUATEMALA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Informe Anual 1973-1974. Guatemala ICTA 1974. 125 p.
6. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19 p.
7. MASAYA SANCHEZ, PORFIRIO. Situación actual del frijol en Guatemala. EN: Reunión Técnica sobre programación de investigación y extensión en frijol y otras leguminosas de grano para América Central. Realizado en Turrialba, Costa Rica, 20-29 mayo 1969. pp. 89-101.
8. MASAYA SANCHEZ, PORFIRIO. Estudio de la absorción de nutrientes y crecimiento de raíces en la planta de frijol. Turrialba, Costa Rica, Centro Tropical de Enseñanza e Investigación. 1971. 57 p. (Tesis M.Sc.).
9. MOLINA LETONA, CESAR AUGUSTO. Frijol, como aumentar sus rendimientos en Guatemala. Guatemala 72. Dirección de Investigaciones Agrícolas, DIGESA, Ministerio de Agricultura. 59 p.
10. OBIOLS DEL CID, R. Clasificación preliminar de climas en la República de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 1966. 134 p. (Tesis Ing. Civil).

11. OCHSE, J.J. et al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Editorial Limusa-Wiley, S.A., 1972. pp.59-74.
12. PARODI VALVERDE, JUAN Y MONTENEGRO G. JOSE. Estudio preliminar sobre épocas de siembra en frijol en el Valle de Siria, Honduras. XVIII Reunión, PCCMCA, Managua, Nicaragua, Marzo 6-10, 1972 pp. 73-75.
- 13.. PINCHINAT, A.M. El cultivo del frijol en Centroamérica. Extensión de las Américas 11 (2) : 27-32, 1966.
14. SIMMONS, C., TARANO, J. & PINTO, J. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Edición en español por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Instituto agropecuario Nacional y Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura, 1959. 1000 p.
15. SOSA, OSCAR NERY. Informe de progreso del programa de producción de frijol ICTA Guatemala XXI Reunión, PCC MCA, San Salvador, El Salvador, abril 7-11, 1975. pp. 499-508.



Vo.Bo. (f) Palmira R. de Quan  
Bibliotecaria

**IX. APENDICE**

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 2.-

AÑO	A B R I L																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1966	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1967	-	-	-	-	-	1.5	0.2	-	-	-	0.3	-	-	8.9	-	0.3	11.6	6.2	33.2	3.9	-	3.9	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	
1968	-	-	-	-	-	-	20.1	2.2	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1969	-	-	-	-	1.3	24.5	-	3.7	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	2.5	-	-	-	-	-	-	
1970	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	22.9	-	8.0	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1971	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	17.0	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 3.-

AÑO	M A Y O																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1966	6.1	0.6	1.7	1.6	1.2	4.7	20.3	2.8	2.2	-	-	0.6	13.4	-	-	-	7.9	-	1.2	18.2	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	-	11.7	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	2.0	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	6.7	15.4	2.6	-	0.1	-	-	8.8	6.7	-	-	-	-	-	-	1.2	1.0	-	0.8	-	9.7	1.2	2.6	9.1	0.1	51.4	1.6	
1969	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	3.2	21.6	7.3	5.6	10.1	-	5.2	-	12.6	0.9	0.4	6.5	15.5	18.5	3.8	7.2	0.1	-	
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-	19.4	.4	23.7	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.3	-	-	2.1	2.8	2.5	
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	47.4	-	23.3	-	-	0.5	-	13.9	3.3	20.8	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4	7.3	-	5.7	-	1.0	24.6	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	3.0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	15.4	10.4	10.0	11.8	-	-	-	-	-	1.2	8.2	0.1	

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 4.-

AÑO	J U N I O																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1966	-	0.4	-	24.3	7.7	38.6	-	0.3	-	-	-	-	9.8	3.4	18.3	3.5	11.7	7.5	31.6	25.9	4.6	39.5	0.4	24.0	19.9	22.7	26.3	7.7	0.3	0.3	-
1967	-	24.1	5.4	-	-	-	-	25.4	9.5	12.3	-	-	-	-	-	4.0	2.8	-	-	2.4	29.2	3.3	-	-	1.0	-	-	18.0	16.3	-	
1968	0.7	1.6	-	0.3	-	-	-	-	-	1.3	12.7	-	11.4	2.4	9.6	0.2	2.9	0.5	3.5	0.8	0.5	3.5	0.7	-	2.7	9.6	0.9	7.0	4.0	1.7	-
1969	-	0.1	0.5	23.4	5.9	37.0	11.6	20.9	1.2	18.0	-	44.8	-	-	-	-	22.6	1.4	1.6	20.6	33.6	6.6	-	4.2	-	3.8	11.1	14.6	0.5	16.0	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	0.3	-	3.1	-	-	-	9.2	3.9	0.7	2.3	15.3	1.0	11.4	0.4	-	0.2	9.9	23.5	-	-	-
1971	4.0	-	-	5.2	-	4.8	-	15.8	4.8	1.4	0.5	44.3	0.2	10.0	5.6	4.0	6.3	0.3	-	-	-	-	-	-	0.3	-	3.2	6.9	-	8.0	-
1972	3.8	8.3	18.0	4.1	7.2	33.0	58.6	-	8.7	1.8	-	-	-	-	-	2.3	1.0	0.5	1.0	-	2.2	33.8	-	-	4.1	2.6	0.8	-	-	-	-
1973	-	7.2	12.3	-	-	-	1.2	-	6.1	3.9	36.3	11.2	0.5	12.5	20.0	12.1	4.6	9.4	24.3	15.7	16.3	8.3	-	9.0	-	-	26.7	23.1	-	-	-

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 5.-

AÑO	JULIO																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1966	-	7.9	2.7	2.8	-	-	-	26.1	5.2	13.5	35.1	7.5	200	283	34	-	-	-	-	-	34.3	75	6.8	-	-	-	-	-	-	21.9	-
1967	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	21.0	0.4	43.0	-	-	0.3	-	-	-	-	-	0.4	10.4	-	-
1968	-	-	-	18.3	10.4	0.7	0.9	1.1	2.0	7.7	-	6.2	-	1.7	4.5	-	-	4.3	2.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	5.0	41.4	5.5	4.3	0.0	2.5	5.3	11.3	3.0	14.9	0.0	17.9	-	-	-	-	2.2	2.8	-	0.5	-	13.9	-	-	-	-	-	0.2	22.3	15.0	1.5
1970	-	46	0.7	43.2	19.0	0.2	-	-	-	0.3	-	16.9	1.1	295	-	-	0.2	56.4	226	37.3	103	-	0.9	14.4	2.3	9.0	5.2	54.1	13.5	-	-
1971	0.8	-	-	-	-	6.2	-	-	-	-	-	11.6	300	-	-	-	21.4	0.2	-	-	-	-	-	-	12.7	11.0	6.7	-	5.9	20.2	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	-	-	-	-	13.0	12.1	-	6.8	-	14.0	0.4	0.3	23.2	11.3	-	-	-	-
1973	1.1	2.6	-	-	12.8	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	16.5	43.4	0.2	7.9	1.5	13.2	0.4	38	7.2	4.1	8.1	3.7	0.3

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 6.-

AÑO	AGOSTO																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1966	-	-	18.1	33.7	21.8	-	33.2	5.5	4.4	-	14.5	25.6	4.4	13.7	10.8	-	-	-	4.0	11.0	-	27.5	-	-	-	-	45.8	28.4	-	-	-	
1967	29.5	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	31.2	48.8	13.8	21.3	-	-	-	-	51.0	2.6	29	-	-	9.5	6.2	-	9.8	2.0	-	-	-	
1968	-	-	-	30.7	10.2	-	-	-	-	-	-	7.9	6.5	10.2	0.2	-	-	0.2	3.5	1.5	-	20.0	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	
1969	2.9	7.8	-	4.9	31.9	0.4	-	22.1	12.3	1.4	5.5	-	-	15.7	8.9	0.2	-	12.8	0.2	-	0.4	32.7	5.1	5.9	7.8	1.2	1.4	-	8.4	-	3.4	
1970	16.2	2.0	2.5	-	-	-	-	5.0	3.3	2.4	29.2	17.2	1.4	3.2	13.0	11.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	21.3	23.6	27.3	0.8	-	-
1971	0.2	-	17.4	11.9	6.1	5.8	-	9.9	-	-	-	0.5	3.3	-	-	7.0	10.2	0.9	24.3	-	-	-	-	33.8	22.1	47.2	37.8	8.3	12.0	2.8	-	
1972	0.3	7.2	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	1.3	-	-	-	-	0.1	-	9.1	-	-	6.8	0.6	23.3	19.2	2.8	-	-	
1973	1.0	0.9	0.2	1.1	4.2	2.9	-	-	-	2.9	10.3	-	-	28.6	-	-	-	1.6	-	0.2	-	2.6	15.2	20.6	1.7	0.9	17.2	33.0	19.7	15.4	7.2	



REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 7-

AÑO	SEPTIEMBRE																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1966	-	11.2	0.2	1.9	-	17.6	-	-	8.4	3.0	2.7	0.8	0.6	21.7	3.7	-	-	0.3	-	-	24.5	2.1	1.0	-	-	-	-	-	7.7	1.6	-
1967	-	-	-	-	20.6	-	-	-	-	7.3	-	-	-	-	-	1.3	4.5	-	-	-	0.6	-	-	2.4	-	4.6	10.0	4.2	12.3	-	
1968	-	31.5	0.4	-	2.6	4.0	7.3	0.4	6.5	2.4	8.4	14.5	2.0	3.7	5.3	0.2	2.1	-	21.5	4.4	4.7	6.8	5.2	2.4	12.2	14.6	--	-	-	-	
1969	3.1	5.0	46.2	27.3	9.9	-	21.4	44.6	29.1	13.8	2.9	2.9	1.1	-	-	-	3.8	1.4	24.9	4.3	12.7	3.2	8.7	2.3	5.3	-	-	10.4	27.0	-	
1970	6.7	6.1	0.6	2.7	7.3	15.8	11.0	0.5	6.0	-	0.9	-	9.0	3.6	-	1.3	-	8.4	-	5.3	8.7	0.9	4.3	2.5	1.4	27.3	10.5	1.6	7.6	-	
1971	8.8	13.7	3.5	-	14.2	5.9	4.7	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	1.2	33.2	-	-	16.7	2.4	47.1	18.2	-	4.9	-
1972	1.1	0.3	0.5	-	5.5	25.5	0.3	-	-	6.5	-	-	-	-	-	0.4	2.2	-	-	-	-	-	7.1	34.7	0.5	-	-	-	-	-	-
1973	0.2	-	-	-	0.1	1.2	1.4	-	-	0.2	-	0.1	3.9	18.0	5.9	9.9	-	-	-	3.3	4.7	45.2	1.3	28.8	1.7	15.5	8.6	14.4	0.5	22.7	-

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 8.-

AÑO	OCTUBRE																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1966	-	-	-	7.1	-	-	-	4.6	12.7	6.5	2.0	1.0	-	19.00	3.2	-	25.00	5.0	-	-	-	-	-	2.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-
1967	9.5	3.8	-	-	1.4	-	4.5	0.5	0.8	6.9	-	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1968	-	0.9	1.6	-	6.2	6.3	3.4	-	3.72	3	9.8	0.1	.1	175	359	1.5	-	3.4	10.1	27.0	22	4.7	2.0	49.1	1.8	-	-	-	-	-	-	
1969	-	2.4	2.7	28.2	13.3	1.1	5.8	-	2.4	-	-	-	38	-	6.9	-	27.2	-	-	1.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	
1970	0.2	4.8	6.0	1.7	-	-	-	1.0	0.4	-	7.5	3.5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.0	11.5	-	-	-	-	-	-	
1971	6.6	28.0	28.4	1.4	10.6	1.7	-	40.0	14.0	-	-	4.0	4.8	5.0	-	1.7	3.7	7.7	1.0	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	16.2	-	-	
1972	0.6	-	-	-	-	0.5	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	-	-	
1973	6.7	-	-	-	-	17.8	16.9	2.7	14.4	9.5	2.5	9.9	2.7	0.2	-	1.8	92.6	-	7.2	0.2	-	4.1	5.3	3.0	2.3	1.0	-	-	-	-	-	

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
 DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA  
 DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

REGISTRO DIARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MILIMETROS,  
PARA LOS OCHO AÑOS ESTUDIADOS

CUADRO No. 9.-

AÑO	NOVIEMBRE																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1966	-	-	-	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	30.0	-	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	5.2	11.4	9.5	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	2.7	-
1969	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.7	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	3.0	-	18.2	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.4	-	1.5	-	-	-	-	-	-



DETERMINACION RANGO MODAL DIA POR DIA

CUADRO No. 11.-

MES: MAYO

Día	RANGO PARA LOS INTERVALOS						RANGO MODAL	PRECIPI TACION R.M.*
	A	B	C	D	E	F		
1	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
2	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
3	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
4	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
5	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
6	6/8	1/8	1/8	-	-	-	6/8	0
7	6/8	1/8	1/8	-	-	-	6/8	0
8	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
9	6/8	2/8	-	-	-	-	7/8	0
10	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
11	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
12	3/8	4/8	-	-	1/8	-	4/8	7.5
13	3/8	4/8	1/8	-	-	-	4/8	7.5
14	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
15	6/8	-	2/8	-	-	-	6/8	0
16	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
17	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
18	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
19	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
20	3/8	3/8	3/8	-	-	-	3/8	7.5
21	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
22	6/8	3/8	-	-	-	-	6/8	0
23	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
24	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
25	4/8	4/8	-	-	-	-	8/8	0
26	5/8	2/8	1/8	-	-	-	5/8	0
27	6/8	1/8	1/8	-	-	-	6/8	0
28	5/8	2/8	1/8	-	-	-	5/8	0
29	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
30	2/8	5/8	-	-	1/8	-	5/8	7.5
31	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0



DETERMINACION RANGO MODAL DIA POR DIA

CUADRO No. 13.-

MES: JULIO

Día	RANGO PARA LOS INTERVALOS						RANGO MODAL	PRECIPI TACION R.M.*
	A	B	C	D	E	F		
1	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
2	4/8	3/8	-	1/8	-	-	4/8	0
3	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
4	4/8	2/8	1/8	1/8	-	-	4/8	0
5	3/8	2/8	1/8	-	-	-	5/8	0
6	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
7	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
8	5/8	2/8	1/8	-	-	-	5/8	0
9	5/8	3/8	-	-	-	-	3/8	0
10	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
11	6/8	1/8	-	1/8	-	-	6/8	0
12	2/8	4/8	2/8	-	-	-	4/8	7.5
13	3/8	2/8	2/8	-	-	1/8	3/8	0
14	5/8	1/8	2/8	-	-	-	5/8	0
15	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
16	8/8	-	-	-	-	-	8/8	0
17	5/8	2/8	1/8	-	-	-	3/8	0
18	2/8	4/8	1/8	-	1/8	-	4/8	7.5
19	3/8	3/8	2/8	-	-	-	3/8	7.5
20	2/8	2/8	-	3/8	-	-	3/8	37.5
21	3/8	3/8	-	1/8	-	1/8	3/8	7.5
22	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
23	3/8	5/8	-	-	-	-	5/8	7.5
24	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
25	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
26	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
27	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
28	4/8	3/8	-	-	1/8	-	4/8	0
29	3/8	4/8	1/8	-	-	-	4/8	7.5
30	4/8	2/8	2/8	-	-	-	4/8	0
31	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0

DETERMINACION RANGO MODAL DIA POR DIA

CUADRO No. 14.-

MES: AGOSTO

Día	RANGO PARA LOS INTERVALOS						RANGO MODAL	PRECIPITACION R.M.*
	A	B	C	D	E	F		
1	2/8	4/8	2/8	-	-	-	2/8	7.5
2	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
3	3/8	3/8	2/8	-	-	-	3/8	7.5
4	3/8	3/8	-	2/8	-	-	3/8	7.5
5	3/8	3/8	1/8	1/8	-	-	3/8	7.5
6	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
7	7/8	-	-	1/8	-	-	7/8	0
8	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
9	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
10	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
11	3/8	3/8	1/8	1/8	-	-	3/8	7.5
12	3/8	2/8	2/8	-	1/8	-	3/8	0
13	2/8	6/8	-	-	-	-	6/8	7.5
14	2/8	3/8	3/8	-	-	-	3/8	7.5
15	3/8	5/8	-	-	-	-	5/8	7.5
16	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
17	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
18	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
19	3/8	3/8	1/8	-	1/8	-	3/8	7.5
20	3/8	5/8	-	-	-	-	5/8	7.5
21	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
22	3/8	2/8	2/8	1/8	--	-	3/8	0
23	5/8	1/8	1/8	-	-	1/8	5/8	0
24	4/8	2/8	1/8	1/8	-	-	4/8	0
25	1/8	6/8	1/8	-	-	-	6/8	7.5
26	3/8	3/8	1/8	-	1/8	-	3/8	7.5
27	1/8	2/8	3/8	1/8	1/8	-	3/8	22.5
28	2/8	2/8	3/8	1/8	-	-	3/8	22.5
29	3/8	4/8	1/8	-	-	-	4/8	7.5
30	6/8	1/8	1/8	-	-	-	6/8	0
31	6/3	2/8	-	-	-	-	6/8	0





DETERMINACION RANGO MODAL DIA POR DIA

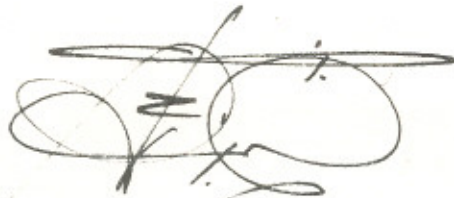
CUADRO No. 16

MES: OCTUBRE

Día	RANGO PARA LOS INTERVALOS						RANGO MODAL	PRECIPITACION R.M.*
	A	B	C	D	E	F		
1	3/8	4/8	-	-	-	1/8	4/8	7.5
2	3/8	3/8	1/8	1/8	-	-	3/8	7.5
3	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
4	4/8	3/8	1/8	-	-	-	4/8	0
5	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
6	3/8	4/8	1/8	-	-	-	4/8	7.5
7	3/8	4/8	1/8	-	-	-	4/8	7.5
8	3/8	4/8	-	1/8	-	-	4/8	7.5
9	1/8	7/8	-	-	-	-	7/8	7.5
10	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
11	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
12	2/8	5/8	1/8	-	-	-	5/8	7.5
13	2/8	6/8	-	-	-	-	6/8	7.5
14	4/8	2/8	2/8	-	-	-	4/8	0
15	5/8	2/8	-	1/8	-	-	5/8	0
16	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
17	4/8	1/8	2/8	-	-	1/8	4/8	0
18	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
19	5/8	3/8	-	-	-	-	5/8	0
20	4/8	3/8	-	-	-	4/8	0	
21	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
22	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
23	6/8	2/8	-	-	-	-	6/8	0
24	4/8	2/8	1/8	-	1/8	-	4/8	0
25	4/8	4/8	-	-	-	-	4/8	0
26	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0
27	8/8	-	-	-	-	-	8/8	0
28	8/8	-	-	-	-	-	8/8	0
29	6/8	1/8	1/8	-	-	-	6/8	0
30	8/8	-	-	-	-	-	3/8	0
31	7/8	1/8	-	-	-	-	7/8	0



Imprímase:



Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo  
Decano

