

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



RESPUESTA DEL AJONJOLI (*Sésamun indicum* L.) A CINCO
FACTORES DE LA PRODUCCION, BAJO CONDICIONES DE
TEMPORAL, EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE GRO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

PRIMITIVO DIAZ MEDEROS

GUADALAJARA, JALISCO 1981

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas por facilitar los elementos necesarios para la elaboración de esta Tesis.

A los Ingenieros: Francisco Leyva G., Juan Cañedo C. y Salvador Navarro G., por sus positivas aportaciones en la organización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Noel Gómez M. por su desinteresada ayuda a la realización del escrito.

Al Ing. Gabriel Martínez G. por la revisión de esta Tesis.

A mis compañeros de programa por su trabajo de campo.

A Ma. de la Luz Garzón S. por el trabajo de mecanografía.

DEDICATORIA

A la memoria de mi madre: Ma Isabel Mederos
(q.e.p.d.)

A la familia Díaz Mederos

A la familia Camacho Zepeda

A Alicia:

I N D I C E

	Lista de Cuadros -----	A
	Lista de Figuras -----	B
	Resumen -----	1
I	INTRODUCCION -----	4
	Objetivos -----	7
	Hipótesis -----	7
	Supuestos -----	8
II	REVISION BIBLIOGRAFICA -----	9
2.1	Información Agronómica -----	9
2.2	Efecto de los fertilizantes en el rendimiento del Ajonjolí -----	10
2.3	Estudios de síntomas visuales de deficiencias de nutrientes -----	12
2.4	Algunos estudios sobre fertilización realizados en Guerrero -----	13
III	MATERIALES Y METODOS -----	15
3.1	Descripción de la región en estudio -----	15
3.1.1	Localización -----	15
3.1.2	Clima, suelos y vegetación -----	15
3.2	Localidades experimentales -----	16
3.3	Factores en estudio -----	16
3.3.1	Espacios de exploración para los factores N-P-DP -----	17
3.3.2	Variedades -----	17

3.3.3	Oportunidades de fertilización -----	17
3.4	Diseño de tratamientos y experimental -----	18
3.5	Unidades Experimentales -----	19
3.5.1	Parcela chica -----	19
3.5.2	Parcela grande -----	20
3.6	Conducción de los experimentos -----	20
3.6.1	Muestreo de Suelos -----	20
3.6.2	Siembra -----	21
3.6.3	Fertilización -----	21
3.6.4	Densidad de plantas -----	21
3.6.5	Oportunidad de fertilización -----	22
3.6.6	Observaciones de Campo -----	22
3.6.7	Cosecha -----	22
3.7	Análisis Estadístico -----	22
3.7.1	El Método Gráfico Estadístico -----	23
IV	RESULTADOS Y DISCUSION -----	28
4.1	Características físicas y químicas de los suelos -----	28
4.2	Respuesta del Ajonjolí a los Factores en Estudio -----	30
4.2.1	Análisis de Varianza -----	30
4.2.2	Respuesta a la Oportunidad de Fertilización -----	31
4.2.3	Respuesta al Factor Variedad -----	31
4.2.4	Respuesta a los factores Nitrógeno, Fósforo y Densidad de Plantas -----	31
4.2.4.1	Respuesta a N-P-DP Experimento I -----	35

4.2.4.2	Respuesta a N-P-DP Experimento III -----	35
4.2.5	Tratamientos óptimos económicos para Capital limitado e ilimitado -----	36
4.2.5.1	TOECI y TOECL en la localidad de Las Juntas -----	37
4.2.5.2	TOECI y TOECL en la localidad de Salguero -----	37
V	CONCLUSIONES -----	41
VI	SUGERENCIAS -----	43
VII	LITERATURA CITADA -----	44
VIII	APENDICE -----	47

LISTA DE CUADROS

Cuadros	Página
1.- Producción Mundial de Ajonjolí en 1976 -----	48
2.- Principales regiones productoras de Ajonjolí en el estado de Guerrero -----	49
3.- Lista de tratamientos de una matriz mixta para cinco factores de la producción estudiados en Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. ---	50
4.- Lista de los tratamientos de una matriz mixta para cinco factores de la producción estudia- dos en Patambo Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -	51
5.- Lista de tratamientos de una matriz mixta para cinco factores de la producción estudiados en Salguero Mpio. de San Lucas, Michoacán. -----	52
6.- Respuesta del ajonjolí a cinco factores; en Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -----	53

Cuadro	Página
7.- Respuesta del ajonjolí a cinco factores de la producción en Patambo, Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -----	56
8.- Respuesta del ajonjolí a cinco factores de la producción en Salguero Mpio. de San Lucas, Mich. -----	59
9.- Características Físico-químicas de los suelos de los sitios experimentales. -----	29
10.- Análisis de varianza. Experimento I. Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -----	32
11.- Análisis de varianza. Experimento II. Patambo, Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -----	33
12.- Análisis de varianza. Experimento III. Salguero Mpio. de San Lucas, Mich. -----	34
13.- Análisis económico de la respuesta a los tratamientos de fertilización de Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -----	39

Cuadro

Página

14.- Análisis económico de la respuesta a los tratamientos de fertilización de Salguero Mpio. de San Lucas, Mich. -----	40
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Superficie Cosechada de Ajonjolí por entidad federativa: Año Agrícola 1977, temporal. -----	62
2.- Localización geográfica de la región de Tierra Caliente. -----	63
3.- Croquis de localización de los sitios experimentales. -----	64
4.- Diseño de parcelas divididas para los tratamientos de la matriz. -----	65
5.- Precipitación y temperatura registradas en la estación Placeres del Oro Mpio. de Coyuca de - Catalán, Gro. Durante 1979: -----	66
6.- Precipitación y temperatura registradas en la estación de Terrones Mpio. de Coyuca de Catalán Gro. Durante 1979. -----	67

Figura

Página

- 7.- Precipitación y temperatura registradas en la estación de Cd. Altamirano, Gro. Durante 1979. 68
- 8.- Respuesta del Ajonjolí a los factores N-P-DP. Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. -- 69
- 9.- Respuesta del ajonjolí a los factores N-P-DP. Salguero Mpio. de San Lucas, Mich. ----- 72
- 10.- Precipitación y temperatura media registradas durante 5 años en la estación de Terrones - - Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. ----- 75
- 11.- Precipitación y temperatura registradas durante diez años en la estación de Placeres del Oro -- Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. ----- 76
- 12.- Precipitación y temperatura registradas durante cinco años en la estación de Cd. Altamirano, - Gro. ----- 77

RESUMEN

En la región de Tierra Caliente, Gro., ubicada en la llanura del Río Balsas, el Ajonjolí constituye una de las principales fuentes de ingreso para el agricultor, a pesar de que obtiene bajos rendimientos por unidad de superficie. Esta baja productividad, se debe en gran parte al inadecuado uso de los insumos y a que varios de los suelos en donde se cultiva, son de mala calidad.

En esta región se distinguen dos sistemas agrícolas para cultivar ajonjolí, de acuerdo al tipo de suelo y al uso que éste tiene.

a) En condiciones favorables, en donde el suelo es plano y generalmente arcilloso. En este caso el ajonjolí se siembra en el temporal, y en el ciclo de riego estos terrenos son sembrados con otros cultivos, principalmente Hortalizas.

b) En condiciones críticas, en donde el suelo es arenoso y generalmente de lomerío, solo se cultiva ajonjolí en el temporal.

Bajo esta situación el INIA consideró pertinente traba-

jar en estos dos sistemas agrícolas para generar un paquete tecnológico que elevara los rendimientos en este cultivo; De esta manera, se planteó este trabajo en donde se estudia la respuesta del ajonjolí a los siguientes factores de la producción: Nitrógeno, Fósforo, Densidad de Plantas por hectárea, Variedades y Oportunidad de Fertilización.

Para estudiar los factores se usó una Matriz Mixta en donde se exploran 14 tratamientos de una Matriz Plan Puebla I para tres factores; mas algunos tratamientos adicionales. El arreglo de los tratamientos se hizo bajo un diseño de parcelas divididas.

El experimento se estableció en dos localidades: En condiciones favorables, uno en Las Juntas, Mpio. de Coyuca de Catalán, Guerrero y otro en Salguero, Michoacán; y bajo condiciones críticas solo en Patambo Municipio de Coyuca de Catalán, Guerrero.

La respuesta a los factores en estudio se hizo con la variable rendimiento, y para determinar las dosis óptimas económicas se utilizó el Método Gráfico Estadístico modificado por Turrent, que comprende la técnica de Yates más el método gráfico.

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1.- En condiciones críticas de suelo y agua, no se tiene respuesta a la aplicación de fertilizantes.

2.- En condiciones favorables el ajonjolí responde a bajas cantidades de fertilizante.

3.- La diferencia entre variedades es significativa.

4.- No hubo diferencia entre oportunidades de fertilización.

5.- Los tratamientos óptimos económicos fueron:

a) En la localidad de Las Juntas el tratamiento 25-25-266 000 fue el óptimo económico para capital limitado e ilimitado.

b) En Salguero, el tratamiento óptimo económico para capital limitado fue de 20-20-266 000; y para capital ilimitado fué de 60-20-266 000.

6.- La variedad que más rindió fué Calentana-1.

I.- INTRODUCCION

El Ajonjolí (*Sésamun indicum* Loew) Conocido también como Sésamo se comenzó a cultivar en los países de clima cálido del viejo mundo como lo son China y la India, antes de la era cristiana. Desde entonces ha sido considerado como una de las principales oleaginosas, cuyo aceite por su calidad, llegó a sustituir al de oliva durante la segunda guerra mundial.

A la fecha esta planta es cultivada en varios países del mundo con clima tropical entre los que se encuentra México; el cual ocupa el tercer lugar en cuanto a superficie se refiere y el séptimo en rendimiento de semilla, por hectárea (Cuadro 1).

En 1977 La Dirección General de Economía Agrícola reportó que se sembraron en México durante el ciclo de temporal -- primavera-verano 184 255 hectáreas obteniéndose una producción de 104 033 toneladas. De estas cifras, 77 460 hectáreas con una producción de 49 880 toneladas fueron producidas en el estado de Guerrero, ésto lo coloca como la entidad de mayor producción del país (Fig. 1).

De las regiones productoras del Estado se considera de

mayor importancia a "La Tierra Caliente" ya que comprende el 72.49% del área dedicada a este cultivo; le sigue la Costa con un 25.86% y por último la Centro-Norte con 1.64% (Cuadro 2)

En Tierra Caliente, el cultivo del ajonjolí junto con el maíz ocupa la mayor superficie cultivable, por lo tanto, representa una de las fuentes de ingreso más importante para las familias campesinas.

En la región se distinguen dos sistemas agrícolas para el cultivo, de acuerdo al tipo de suelo y al uso que éste tiene:

a) Para una parte de la región las condiciones son favorables, ya que se tienen suelos planos y generalmente arcillosos. Ahí se cultiva el ajonjolí en temporal, seguido de siembras en riego con otros cultivos, principalmente hortalizas.

En otra parte el cultivo es llevado bajo condiciones -- más críticas. En este caso los suelos son delgados y generalmente de lomerío y sólo se cultiva de temporal.

Un estudio económico (10) del cultivo en el Estado indica que en 1950 la producción regional fué de 600 kilogramos -

por hectárea, 45 kilogramos menos que la registrada en 1977; sin embargo, se tienen evidencias experimentales y comerciales que con métodos modernos de cultivo tales como el uso de semillas mejoradas, adecuadas dosis de fertilización, etc., se han obtenido producciones por encima de los 1 000 kilogramos por hectárea.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas inició la experimentación con fertilizantes en 1972. Dicha información sirvió de base para que en 1979 se realizara el presente estudio; en donde se consideraron como factores limitantes de la producción el inadecuado uso de fertilizantes, variedades y densidad de plantas por hectárea.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron:

- 1.- Determinar una dosis óptima económica de nitrógeno fósforo y densidad de plantas por hectárea, para el cultivo en la región de Tierra Caliente.
- 2.- Definir la mejor época de aplicación de los fertilizantes.
- 3.- Determinar la interacción dosis-época de aplicación de los mismos.
- 4.- Comparar el rendimiento entre variedades.
- 5.- Ofrecerle al agricultor de la región una alternativa para el mejor aprovechamiento de sus recursos e insumos.

HIPOTESIS

Las hipótesis que se plantearon fueron las siguientes:

- 1.- La respuesta del ajonjolí a las aplicaciones de ni-

trógeno y fósforo depende el uso que se le da al suelo en el período de "secas", así como, de la precipitación y el tipo de suelo de cada localidad.

2.- La época en que se aplican los fertilizantes está intimamente relacionada con el grado de aprovechamiento por parte de la planta.

3.- Es indistinto el uso de las variedades aquí estudiadas.

SUPUESTOS

Para probar las hipótesis planteadas, fué necesario trabajar con los siguientes supuestos:

1.- Los sitios experimentales seleccionados captan la mayor parte de la variación de los factores no controlables de la región.

2.- Los factores en estudio son los mas limitantes de la producción de ajonjolí.

II.- REVISION BIBLIOGRAFICA

En México la investigación agronómica sobre el ajonjolí se remonta por lo menos a tres décadas, con trabajos enfocados principalmente a mejoramiento genético. Respecto a la fertilización, la información es mínima ya que solo estaciones experimentales en Venezuela y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en México han realizado estudios tendientes a conocer la respuesta del ajonjolí a Nitrógeno, Fósforo, Densidad de Plantas sin llegar a la optimización económica.

2.1 Información Agronómica

Saens (1932) Al describir el cultivo del ajonjolí menciona que es necesario una rotación de cultivos, ya sea con maíz o leguminosas, de estas últimas se aprovecha el nitrógeno que fijan y que tiene gran influencia para el buen desarrollo del cultivo. Así mismo menciona que los suelos arcillosos favorecen su desarrollo, lo que le hace pensar que necesita una buena cantidad de potasio.

Zavaleta (1974) Hace una descripción del cultivo en la región de Tierra Caliente en el estado de Guerrero; Concluyendo que un manejo eficiente del suelo y la utilización de fertilizantes químicos mejoran la producción.

Torres (1950) Hace un estudio del ajonjolí en el estado de Guerrero, destacando en sus conclusiones que: por las características edáficas y climáticas que ofrece al cultivo, deberan adoptarse nuevas técnicas de producción tales como fertilización y manejo del suelo para un mejor aprovechamiento del cultivo.

Mazzani (1962) Menciona que junto con otros factores importantes para la producción de ajonjolí, debe considerarse la fertilidad del suelo. Y señala que ésta se debe obtener mediante la rotación con maíz y leguminosas, que proporcionan elementos que sustituyen a los fertilizantes, y considera también que no es conveniente sembrar dos años seguidos en el mismo sitio.

2.2 Efecto de los fertilizantes en el rendimiento de ajonjolí.

Mazzani (1956) En su libro "Las Plantas Oleaginosas" -- menciona que en la estación experimental de Araure Portuguesa en un estudio con fertilizantes se encontró que la adición al suelo antes de la siembra de 75 kilogramos de Sulfato de Amonio y 75 kilogramos de Superfosfato, produjo aumento en un -- 100% de semilla ya que con este tratamiento se cosecharon 400 kilogramos más que el testigo sin fertilizante que fue de 400

kilogramos en una hectárea.

Asimismo se observó que el número de frutos aumentó en un 60% y en un 65% la altura de la planta. En otro estudio realizado en la misma estación experimental se encontró que a bonando las siembras de sésamo con superfosfato (16-20-0) en cantidad desde 100 a 300 kilogramos por hectárea se tienen re sultados semejantes. En el mismo año el Instituto de Investigaciones Agrícolas recomendó que se fertilizara con la fórmula 8-10-0 por hectárea. Esta fué la primera información en Mé xico sobre esta práctica.

Pérez y Rivas en 1961 citados por Mazzani (1962) Efec-- tuaron cinco ensayos diferentes de fertilización en el mismo cultivo, demostrando que la respuesta del ajonjolí a los fer-- tilizantes es problemática y muchas veces antieconómica ya que no es significativa la diferencia del rendimiento del testigo sin fertilizante a la aplicación de una mezcla de 200 kilogra-- mos de Sulfato de Amonio con 75 kilogramos de Superfosfato -- Triple, y 75 kilogramos de Sulfato de Potasio por hectárea.

El mismo autor menciona que en suelos Gley Húmicos, a-- plicaciones de 240 kilogramos de Sulfato de Amonio mezclado - con 165 kilogramos de Superfosfato Triple y 60 de Sulfato de

Potasio; o su equivalente en fórmula 10-16-0 que corresponde a 460 kilogramos por hectárea, rindieron el 100% más que el testigo sin fertilizante.

En suelos grumosos aluviales en el distrito de Araure Portuguesa los mejores resultados se obtuvieron con aplicaciones de 250 kilogramos de Sulfato de Amonio mezclados a 170 kilogramos de Superfosfato Triple y 80 kilogramos de Sulfato de Potasio o su equivalente en fórmula 10-15-0 que corresponde a 500 kilogramos por hectárea rindieron en 300 kilogramos de semilla más que el testigo sin fertilizante que solo produjo -- 400 kilogramos.

El mismo Mazzani (1962) Habla de estudios que realizó - en suelos de la serie Cochimbo con 12 tratamientos de fertilización utilizando dos niveles de nitrógeno: 25 y 50 kilogramos por hectárea; 36 kilogramos de P_2O_5 y 36 kilogramos de K_2O . De los resultados encontró que aplicando fósforo mezclado con el nitrógeno los rendimientos aumentaron en un 20%; mientras que la adición de K_2O no tuvo significancia.

2.3 Estudios de síntomas visuales de deficiencias de nutrientes.

Bascones y López (1961) Citados por Mazzani (1962) al

estudiar los síntomas del ajonjolí a las deficiencias de nutrientes encontraron que: la falta de nitrógeno en la planta ocasiona raquitismo y amarillamiento de las hojas.

La deficiencia de potasio se presenta con un moteado internerval clorótico de las hojas mayores volviéndose necróticas; mientras que las deficiencias de fósforo no producen sintomatología espectacular visible haciéndose difícil su detección. Termina concluyendo que sólo tienen importancia en el rendimiento los dos primeros elementos antes mencionados.

2.4 Algunos estudios sobre fertilización realizados en Guerrero.

Mena (1972) Efectuó en Iguala Guerrero, un estudio sobre la respuesta del ajonjolí a diferentes dosis de fertilización, habiendo encontrado que el tratamiento 120-80-0 resultó ser el mejor destacando que no obstante éste y los tratamientos 120-40-40 y 120-00-00 fueron estadísticamente iguales; también menciona que el fósforo no tiene influencia en el rendimiento por lo que sugiere no se hagan aplicaciones de este elemento y de potasio sin previo estudio.

Covarrubias y Ochoa (1978) Realizaron investigaciones sobre la fertilización del ajonjolí en la región de Tierra Ca

liente. Los resultados indican que la respuesta al Nitrógeno, al Fósforo y al Potasio varió conforme al tipo de suelo y a la precipitación registrada de año a año.

Ochoa (1980) Efectuó un estudio sobre la respuesta del ajonjolí a dosis de fertilización y densidad de población en la región de Tierra Caliente, Gro., en suelos donde solo se cultiva de temporal, encontrando que el tratamiento 55-35-245 000 plantas es el óptimo económico para capital limitado, y el tratamiento 85-65-335 000 plantas es el óptimo económico para capital ilimitado.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción de la región en estudio

3.1.1 Localización

La región en donde se realizó el estudio es conocida como "Tierra Caliente", y está situada en la porción occidental del Estado, en la llanura aluvial del Río Balsas, por lo que pertenece a su cuenca media. Geográficamente se localiza entre los paralelos 18°00' y 18°40' Latitud Norte y entre los meridianos 100°00' y 101°00' Longitud Oeste (Fig.2). En la misma figura se tienen los municipios que comprende la región.

3.1.2 Clima, suelos y vegetación

Según clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García (2) predomina en la región el clima Awo (w) (i)g que corresponde al cálido tropical; con lluvias en verano; un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% de la anual; temperatura alta con oscilación entre 5° y 7°C.

Los suelos son aluviales en su mayoría y según clasificación de la FAO/UNESCO Corresponden a los tipos vertisol y -

Cambisol. *

Su vegetación ha sido clasificada como de bosque bajo - caducifolio en un 90%; Bosque de Encino un 7% y un 3% de Bosque de Pino. La presencia de Pithecollobium, Prosopis, Acassias Agaves, Opuntias, etc., indica que existe en la región, cierto grado de aridez.

3.2 Localidades experimentales

Los experimentos estuvieron ubicados en las localidades siguientes:

Las Juntas Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. (Exp. I); - Patambo Mpio. de Coyuca de Catalán, Gro. (Exp. II) y Salguero Mpio. de San Lucas, Michoacán (Exp. III)** (Fig. 3).

3.3 Factores en estudio.

Los factores en estudio son: Nitrógeno, Fósforo, Densidad de Plantas por hectárea, Variedad y Oportunidad de Fertilización.

* Fuente: S A R H 1 9 7 9.

** Localidad utilizada por ser representativa de un sistema agrícola y que se encuentra en los límites de los dos Estados.

3.3.1 Espacios de exploración para los factores N-P-DP

Nitrógeno	60	80	100	120	Kgs/ha
Fósforo	20	40	60	80	Kgs/ha
D.de plantas	166 000	266 000	366 000	466 000	Pts/ha

3.3.2 Variedades

Se utilizaron 2 variedades mejoradas: Calentana-1 e Instituto-71; y una variedad criolla: Prieto Chico.

3.3.3 Oportunidades de fertilización

La aplicación del fertilizante se hizo en tres oportunidades: Siembra, primer cultivo y segundo cultivo; haciéndolo en dos formas: aplicando el nitrógeno en forma total, y en forma fraccionada; dando un total de seis tratamientos. Y son los siguientes:

- a) Se aplica todo el nitrógeno mezclado con el fósforo en la siembra.
- b) Todo el nitrógeno mezclado al fósforo en el primer cultivo.

c) Todo el nitrógeno mezclado al fósforo en el segundo cultivo.

d) Corresponde a la aplicación fraccionada del nitrógeno en dos partes: La mitad mezclada al fósforo en la siembra y el resto en el primer cultivo.

e) La mitad del nitrógeno mezclado al fósforo en la siembra y el resto en el segundo cultivo.

f) Corresponde a la aplicación fraccionada del nitrógeno en tres partes: Una tercera parte mezclada al fósforo en la siembra; otra tercera parte en el primer cultivo, y el resto en el segundo cultivo.

3.4 Diseño de tratamientos

Para la obtención de los tratamientos se usó una Matriz Mixta (12) que comprende 14 tratamientos de una Matriz Plan - Puebla I para tres factores (11) y cuatro tratamientos adicionales [Cuadros 3-4-5]; el arreglo de los tratamientos se hizo bajo un diseño de parcelas divididas (Figura 4) estructurado de la siguiente manera:

De la lista de cinco factores en estudio. Primeramente

se dividió en dos grupos:

El primero, correspondió a tres factores cuantitativos que se consideraron prioritarios (N-P-DP); y el segundo lo forman los dos factores restantes (Op.de Fertilización y Variedades). Con un factor del segundo grupo se forman las parcelas grandes. Las parcelas chicas del diseño las forman los 14 tratamientos de la Matriz P.P.I para los tres factores -- (Grupo 1), más los tratamientos adicionales y el factor restante del segundo grupo.

En los cuadros 3,4 y 5 se puede observar que se escogió el factor oportunidad de aplicación de fertilizante para ocupar las parcelas grandes; los factores nitrógeno, fósforo y densidad de plantas para la matriz Plan Puebla I; quedando el factor variedad y los tratamientos adicionales para integrarse en una Matriz Baconiana.

3.5 Unidades experimentales

3.5.1 Parcela chica

Formada por dos surcos de 8 metros de longitud y con una separación entre ellos de 75 centímetros.

3.5.2 Parcela grande

Formada por los 36 surcos de parcelas chicas más un surco de barrera entre parcelas grandes.

3.6 Conducción de los experimentos

3.6.1 Muestreo de suelos

Al momento de la siembra se sacaron muestras de suelos de cada sitio experimental, a las cuales se les hicieron las siguientes determinaciones.

Densidad Aparente: Utilizando el método de la parafina.

Color: La clasificación se hizo en base a las cartas de colores de Munsell.

Textura: Mediante el Hidrómetro de Bouyoucos.

M.O.: Se utilizó el método de Walkley-Black.

N.Total: Utilizando el tren de destilación Kjldhal.

Para la determinación de nutrientes asimilables (N-NO₃, N-NH₄, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn) se utilizó el método de la solución extractora de Peech-Morgan.

El pH se determinó con el potenciómetro con electrodo de vidrio.

La Conductividad Eléctrica se determinó con el puente de Wheastone en el extracto de saturación.

Carbonatos y Bicarbonatos: Se determinaron mediante la - fenolftaleina.

Cloruro y Sulfatos: Se determinaron por argentometría y espectofotómetro respectivamente.

Del extracto de saturación el Calcio y el Magnesio se de terminaron por el método del versenato; así como Sodio y Pota- sio mediante flamometría.

3.6.2 Siembra

El experimento I se sembró el 2 de Julio, el experimento II el 27 de Julio; y el experimento III, el 6 de Julio.

3.6.3 Fertilización

Como fuentes de los elementos nitrógeno y fósforo se utilizó Sulfato de Amonio 20.5% y Superfosfato Simple 20% respectivamente. El fertilizante se aplicó en cada mata por el - lado interior de los surcos que forman la parcela de cada tra tamiento.

3.6.4 Densidad de plantas

Los niveles de densidad de plantas se determinaron después de la primera labor de cultivo; dejando 5 plantas por mata para el nivel de 166 000 plantas por hectárea; 8 plantas para el correspondiente a 266 000 plantas por hectárea; 11 -- plantas para el nivel 366 000 y 14 para el nivel 466 000.

3.6.5 Oportunidad de fertilización

La aplicación del fertilizante se hizo en la oportunidad correspondiente a cada tratamiento.

3.6.6 Observaciones de campo

Durante el desarrollo del cultivo se hicieron visitas periódicas para observar respuesta vegetativa a los factores en estudio.

3.6.7 Cosecha

Se eliminaron las matas extremas de cada surco, así como los surcos que sirvieron de barrera. Posteriormente se sacudió para recolectar el grano y se pesó para determinar rendimiento por tratamiento.

3.7 Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos de campo (Cuadros 6-7-8) se efectuó el análisis de varianza para cada uno de los experimentos, utilizando como variable de respuesta el rendimiento de semilla por hectárea.

Posteriormente se hizo la determinación de las dosis óptimas económicas para los factores nitrógeno, fósforo y densidad de plantas; se utilizó el método gráfico estadístico modificado por Turrent (13) que comprende la técnica de Yates más el método gráfico.

3.7.1 El método gráfico estadístico

Para la aplicación de este método primeramente se calcularon los costos para cada uno de los insumos, así como el precio que adquiere el ajonjolí en el mercado en época de cosecha; obteniéndose las siguientes cifras:

1 Kg de Nitrógeno depositado en la planta cuesta	\$11.39
1 Kg de Fósforo depositado en la planta cuesta	11.39
1 Kg de producto en época de cosecha vale	12.00

El costo por hectárea de cada insumo está dado por los siguientes conceptos:

1) Precio oficial \$ 9.00

2) Tasa de interés	\$ 0.14
3) Traslado	0.50
4) Aplicación	1.75

Después se enlistaron los tratamientos de parcela chica, separando los 8 primeros que corresponden al cubo, del resto de tratamientos, como se observa en el cuadro 14 correspondiente al experimento III el cual servirá de ejemplo.

En la primera columna aparecen las literales minúsculas encerradas entre paréntesis, que de acuerdo a Yates indican: (I) que los factores en estudio se encuentran a su nivel más bajo; (d) que el factor densidad de población se encuentra a su nivel más alto y los otros dos factores a sus niveles más bajos; (p) representa al nivel más alto de fósforo y a los niveles más bajos de los otros dos factores, y así sucesivamente las letras encerradas indican los niveles altos del factor correspondiente.

En seguida se enumeran las columnas de Yates, y serán tantas como factores involucre el análisis que, en este caso son tres. Para generar la primera columna de Yates se suman algebraicamente los valores de la columna 2, y a continuación en la segunda mitad de la columna, se restan también algebraicamente por pares, el valor de abajo menos el de arriba.

Estas cifras sirven de base para generar la segunda columna de Yates, siguiendo el mismo procedimiento que para la formación de la primera; y para formar la tercera columna, la segunda servirá de base.

Luego se dividen los elementos de la última columna entre divisores que resultan de la expresión $2^n r$ para el primer valor y $2^{n-1} r$ para los demás valores; en donde n es igual al número de factores y r es igual al número total de repeticiones por tratamiento. Para este caso se tiene $2^3 (18) = 144$ y $2^{3-1} (18) = 72$; estos términos aparecen en la columna 6. De la división de los elementos de la columna 5 entre los de la columna 6 se obtiene la columna 7 que representa a la media y a los efectos factoriales medios (EFM) entre los factores, cuya identificación se hace en la columna 8 con literales -- mayúsculas.

Estos valores indican la forma en que varía el rendimiento en función de la variación de los niveles de cada factor; sin embargo, para tener evidencia estadística de dicha variación, se hace una prueba calculando un Efecto Mínimo Significativo (EMS) mediante la fórmula $EMS = t(0.1 \text{ gl}) \sqrt{\frac{CME}{2^{n-2r}}}$ citado por Turrent. (12) En donde (0.1 gl) corresponde al valor de tablas de t de Student al 0.1 de probabilidad con los grados de libertad del error experimental (b) .

CME es el cuadrado medio del error; n equivale al número de factores y r al número de repeticiones. Una vez calculado este valor se compara con cada uno de los efectos factoriales; de manera que el que exceda a éste, será significativo a un 10% de probabilidad de cometer error tipo I.

Para determinar significancia entre tratamientos, primeramente se enlistan los rendimientos medios, que resulten de dividir los rendimientos totales entre el número de repeticiones.

Esta determinación se hace mediante una diferencia mínima significativa con los grados de libertad y la varianza del error experimental, que sirve para comparar las medias de cada factor en sus diferentes niveles. De tal manera que si la diferencia en rendimiento entre los diferentes niveles de cada factor no excede a este valor, se dice que no existe diferencia estadística significativa en los espacios de exploración; además que se tienen tratamientos adicionales como puntos de referencia.

En la columna 11 aparecen los costos variables para cada tratamiento; dichos costos son restados del valor de la producción dando lugar al valor del ingreso neto más costos fijos $IN + CF$ que se encuentran en la columna 12.

De éstos el que se asocie con el mayor valor, será el tratamiento óptimo económico para capital ilimitado (TOECI).

La siguiente columna está formada por el incremento en rendimiento IY que es la diferencia en producción de cada -- tratamiento con relación al testigo.

A continuación se calcula los incrementos de ingreso ne to IIN que resulta de multiplicar el IY por el precio del pro ducto. Y finalmente se determina la tasa de retorno de capi-- tal variable TRCV al dividir IIN entre los costos variables.- El tratamiento que tenga el valor más alto será el tratamien- to óptimo económico para capital limitado. TOECL).

IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Características físicas y químicas de los suelos

En el cuadro 9 se presentan algunas características físico-químicas de los suelos en donde fueron instalados los experimentos. Dichas características corresponden a dos profundidades: de 0 a 20 y de 20 a 40 centímetros.

Los resultados indican que en las localidades de Salguero y Las Juntas, los suelos son arcillosos; mientras que en Patambo se tienen suelos arenosos.

El contenido de nutrientes asimilables resultó ser pobre, sin embargo, en cuanto a Calcio y Magnesio los suelos -- tienen gran cantidad en las dos primeras localidades (Cuadro 9) dando lugar a un alto % de saturación de bases en relación a la localidad de Patambo.

El pH de los suelos varió medianamente ácido en Patambo a ligeramente alcalino en las otras dos localidades.

En cuanto a sales insolubles, los suelos de la región, se consideran libres de este problema.

Cuadro 9.- Características físico-químicas de los suelos de los sitios experimentales.

Propiedad	L o c a l i d a d e s					
	Salguero		Las Juntas		Patambo	
Muestra (cm)	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
D.A.	1.69	1.72	1.42	1.56	1.77	1.79
Color	7.5YR3/3	7.5YR4/3	7.5YR3/3	7.5YR4/3	10YR5/4	10YR5/4
Text.	Arcilla	Arcilla	Arcilla	Arcilla	M.Arenoso	M.Arenoso
Materia Orgánica y Carbonatos:						
M.O.	1.01	0.92	1.57	1.29	0.55	0.37
CO ₃	2.27	1.70	2.27	6.82	0.00	0.00
CO	0.58	0.53	0.91	0.75	0.32	0.21
N.T.	0.05	0.05	0.08	0.06	0.03	0.02
Nutrientes Asimilables:						
N-NO ₃ (ppm)	2.0	2.0	7.0	4.4	4.4	7.0
N-NH ₄ (ppm)	5.9	3.4	5.0	1.8	2.2	2.6
P (ppm)	0.2	0.1	0.4	2.1	0.4	0.3
K (ppm)	27.7	27.2	17.7	26.6	8.6	7.9
Ca (ppm)	2 500	5 100	4 000	5 900	480	400
Mg (ppm)	2 760	564	840	3 000	36	24
Fe (ppm)	0.4	0.3	0.2	0.2	0.5	0.4
Mn (ppm)	2.0	0.0	3.0	0.0	4.0	3.0
pH Suelo	7.6	7.6	7.5	7.5	5.9	5.6
C.I.C.	46.0	46.5	45.0	47.0	9.0	10.5
C.E.	0.58	0.32	0.3	0.25	0.25	0.3
%Sat.	71.3	73.3	76.0	83.4	15.6	19.9
P.S.I.	0	0	0	0	0	0
Clasificación por Salinidad:						
	S.Libre	S.Libre	S.Libre	S.Libre	S.Libre	S.Libre
Ca Meq/lt.	4.8	3.0	2.2	2.0	2.1	2.8
Mg "	0.2	0.0	0.3	0.3	0.2	0.2
Na "	0.8	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2
K "	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO ₃ "	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HCO ₃ "	2.0	1.8	2.2	1.8	0.7	0.6
Cl "	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4
SO ₄ "	0.0	0.8	0.2	0.3	1.4	2.2

4.2 Respuesta del ajonjolí a los factores en estudio

4.2.1 Análisis de varianza

En los cuadros 10, 11 y 12 se presentan los análisis de varianza de los experimentos I, II y III respectivamente en -- donde se puede apreciar que: en la localidad de Las Juntas la prueba de F fué significativa entre repeticiones y entre tratamientos de parcela chica. En Salguero, solo hubo significancia entre tratamientos de parcela chica; en Patambo no hubo significancia a ningún factor en estudio. Como puede observarse, la respuesta a las variables estudiadas fué diferente en cada uno de los experimentos.

En el caso del experimento I la repetición número 1 rindió más que las otras dos, siendo probable que esta se deba a que esta repetición quedó ubicada en la parte mas plana del terreno.

En el experimento II se consideró que el factor determinante en los resultados fué la baja precipitación que se re-gistró en el ciclo (Fig.5) y a la textura arenosa del suelo, por lo tanto es probable que la reacción del fertilizante -halla sido problematica dando como resultado la no respuesta a los factores en estudio. Sin embargo, las observacio-

nes de campo permiten anticipar que si las condiciones a las que estuvo sometido el experimento hubieran sido mejores, probablemente si se hubieran encontrado respuesta a algunos de los factores.

4.2.2 Respuesta a la oportunidad de fertilización

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las oportunidades de fertilización estudiadas en -- ningún experimento; se considera que ésto se debió a que las altas temperaturas hacen que el ciclo del cultivo se acorte y el espacio que hubo de oportunidad a otra fué reducido, considerando lo corto del ciclo (Precipitación) figuras 5,6,7.

4.2.3 Respuesta al factor variedad

En los cuadros 13 y 14 se aprecia que el rendimiento del tratamiento 18 es estadísticamente diferente de todos en base a una DMS 0.1 por lo tanto es diferente del tratamiento 2 el cual tiene los mismos niveles de N-P-DP pero con otra variedad; es decir en Las Juntas la variedad Prieto Chico rindió más que Instituto-71 y en Salguero la variedad Calentana-1 también fué superior que Instituto-71.

4.2.4 Respuesta a los factores Nitrógeno, Fósforo y Densidad de Plantas.

Cuadro N° 10 ANALISIS DE VARIANZA. EXPERIMENTO 1. LAS JUNTAS
MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GUERRERO.

Factor Var	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
T.P.G.	5	0.4501	0.09	1.5652 NS	3.33	5.64
Rep.	2	1.0147	0.5074	8.8243 **	4.1	7.56
Error (a)	10	0.5748	0.0575			
T.P.CH.	17	1.0175	0.0599	3.1198 **	1.75	2.19
I.TPG X TPCH	85	0.1504	0.0018	0.0938 **	1.68	2.06
Error (b)	204	3.9138	0.0192			
Total	323	7.1213				

C.v.a. = 42.35

c.v.b. = 24.46

N.S. = No significativo

** = Significativo al 99%

Cuadro N° 11 ANALISIS DE VARIANZA, EXPERIMENTO II. PATAMBO, MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GUERRERO.

Factor Var	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
T.P.G.	5	0.1412	0.0282	3.317 NS	3.33	5.64
Rep.	2	0.0149	0.0075	0.884 NS	4.10	7.56
Error (a)	10	0.0846	0.0085			
T.P.CH.	17	0.0586	0.0034	0.5734 NS	1.75	2.19
I.TPG X TPCH	85	0.1856	0.0022	0.3729 NS	1.68	2.06
Error (b)	204	1.1945	0.0059			
Total	323	1.6794				

C.v.a. = 34.3%

C.v.b. = 28.5

N.S. = No significativo

Cuadro N° 12 ANALISIS DE VARIANZA. EXPERIMENTO III. SALGUERO, MPIO. DE SAN LUCAS, MICHOACAN.

Factor Var	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
TPG	5	3.1388	0.6278	3.0603 NS	3.33	5.64
Rep.	2	0.9930	0.4965	2.4203 NS	4.10	7.56
Error (a)	10	2.0514	0.20514			
TPCH	17	7.3125	0.4301	15.1444 **	1.75	2.19
I.TPG X TPCH	85	2.1710	0.0255			
Error (b)	204	5.7844	0.0284			
Total	323	21.4511				

C.v.a. = 36.33%

C.v.b. = 13.5%

N.S. = No significativo

** = Significativo al 99%

4.2.4.1 Respuesta a N-P-DP Experimento I

Como se observa en el cuadro 13 no hubo diferencia significativa entre los efectos factoriales dentro del cubo, así como con los correspondientes a las aristas; sin embargo, con un 90% de probabilidad se observó que los tratamientos con fertilizante superan al testigo; ya que el rendimiento del tratamiento mas bajo, superó a éste en 40 kilogramos como se aprecia en la figura 8.

4.2.4.2 Respuesta a N-P-DP Experimento III

En este experimento (Cuadro 14) se encontró respuesta a los factores en estudio. En el caso de la densidad de plantas la media de los tratamientos con 266 000 plantas superó estadísticamente a la de los tratamientos de 366 000, ambos correspondientes al cubo.

Fuera de éste, el tratamiento con 166 000 plantas rindió más que los dos, pero solo es diferente estadísticamente de 366 000 plantas a una probabilidad de 90%.

Con respecto al nitrógeno y al fósforo se tuvo respuesta en forma de interacción y no en su efecto principal.

De manera que, con una misma densidad de plantas ambos elementos actúan diferentemente según se convinen sus niveles, es decir: La respuesta al nitrógeno es diferente con el nivel 40 de fósforo y 60 del mismo en sus dos niveles; así como el fósforo responde diferentemente a 80 y a 100 kilogramos de nitrógeno en sus niveles, de 40 y 60 de fósforo dentro del cubo. Es decir existe inhibición del fósforo o del nitrógeno según aumenten sus cantidades de uno o de otro, lo que hace pensar que este cultivo no responde a dosis altas de nitrógeno y fósforo.

Tomando en cuenta que al igual que en la localidad de Las Juntas, el comportamiento del ajonjolí en Salguero, es indistinto estadísticamente cuando se fertiliza con dosis bajas y cuando se fertiliza con dosis altas (Fig. 9) Cabe suponer - que el cultivo no responde a dosis altas de nitrógeno. En cuanto a fósforo, y en base a las características de los suelos -- (Cuadro 9) es probable que la reacción del fertilizante fosfórico halla sido problemática, si se toma en cuenta que se trata de suelos pobres en M.O., así como con un pH ligeramente alcálico, y con un alto contenido de calcio. O bién que el ajonjolí no es muy exigente a los fertilizantes nitrogenados y fosfatados.

4.2.5 Tratamiento óptimo económico para capital limitado e ilimitado.

4.2.5.1 TOECI y TOECL en la localidad de Las Juntas

En el cuadro 13 se puede observar que el tratamiento 25-25-366 000 se asocia con el valor más alto de ingreso neto más costos fijos y, con la mayor tasa de retorno de capital variable, por lo tanto, le corresponde ser el óptimo económico para los dos tipos de capital.

En la figura 8 se aprecia que los puntos correspondientes a 80-40-266 000 para los factores N-P-DP respectivamente tienen el más alto rendimiento, sin embargo, cerca de éstos se marca el rendimiento obtenido con el tratamiento 25-25 - - 366 000.

Tomando en cuenta que el nivel de 266 000 se asocia con el de mayor rendimiento puede usarse esta densidad para el tratamiento 25-25 de fertilización.

4.2.5.2 TOECI y TOECL en la localidad de Salguero

En el cuadro 14, el tratamiento 60-40-266 000 se asocia con el más alto valor de $IN + CF$; pero como no es significativa la respuesta entre los diferentes niveles de fósforo, se toma el nivel mas bajo de este factor quedando como óptimo económico para capital ilimitado el tratamiento 60-20-266 000.

Para capital limitado el óptimo económico corresponde - al tratamiento 20-20-366 000 ya que tiene la mayor TRCV; pero como la respuesta es mayor con 266 000 plantas (Fig.9), puede tomarse como OECL al tratamiento 20-20 con 266 000 plantas.

Al observar la respuesta del ajonjolí a dosis bajas de fertilizante en estas localidades, debe tomarse en cuenta que: el período de lluvias fué corto; que en el invierno anterior al ciclo, los terrenos fueron sembrados con hortalizas, así como las características de los suelos donde se instalaron -- los experimentos. De la misma manera, podría pensarse que el a jonjolí no responde a dosis altas de fertilización, pues como se observa en el trabajo de Ochoa (1980) a pesar de que sus - trabajos fueron llevados bajo diferentes condiciones, la respuesta del cultivo a la fertilización, es baja.

Cuadro N° 13

ANÁLISIS ECONOMICO DE LA RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION DE "LAS JUNTAS" MUNICIPIO DE COYUCA DE CATALAN.

N°	Tratamiento	N.de Yates	Rend.T. tons/ha	Columnas 1	de 2	Yates 3	Divisor	E F M Ident.	Sig. 0.10	Rend. Prom.	Costos Variables	Ingreso N. + C.F.	I Y IIN Kgs/ha \$/ha	T R C V IIN/CV
1	80-40-266 000	(I)	11.136	21.479	42.729	84.574	144	0.587 M		0.618	1 366.8	6 049.2	138 1 656	1.21
2	80-40-366 000	(d)	10.343	21.250	41.875	-0.704	72	-0.0098 D	N.S.	0.618				
3	80-60-266 000	(p)	10.776	21.395	-1.331	-1.174	72	-0.0163 P	N.S.	0.618				
4	80-60-366 000	(pd)	10.774	20.450	0.627	0.492	72	.0068 PD	N.S.	0.618				
5	100-40-266 000	(n)	10.482	-1.029	-0.229	-0.884	72	-.0123 N	N.S.	0.618				
6	100-40-366 000	(nd)	10.913	-0.302	-0.945	1.958	72	.0272 ND	N.S.	0.618				
7	100-60-266 000	(np)	10.127	0.431	0.727	-0.716	72	-.0099 NP	N.S.	0.618				
8	100-60-366 000	(ndp)	10.323	0.196	-0.235	-0.962	72	-.0134 NDP	N.S.	0.618				
EMS = 0.0379 Tons/Ha														
9	60-40-266 000		10.919							0.606	1 139	6 133.0	126 1 512	1.33
10	120-60-366 000		10.946							0.608	2 050.1	5 245.8	128 1 536	0.75
11	80-20-266 000		10.747							0.597	1 139.0	6 025.0	117 1 404	1.23
12	100-80-366 000		9.825							0.545	2 050.2	4 489.8	65 780	0.38
13	80-40-166 000		10.636							0.590	1 366.8	5 713.2	110 1 320	0.97
14	100-60-466 000		9.751							0.541	1 822.4	4 669.6	61 732	0.40
15	20-20-366 000		9.447							0.524	455.6	5 832.4	44 528	1.46
16	25-25-366 000		10.860	TOECI Y TOECL						0.603	569.5	6 666.5	123 1 476	2.59
17	0- 0-366 000		8.640							0.48 NS		5 760.0		
18	80-40-366 000		7.02							0.39 NS				
DMS = 0.076 Tons/Ha														

$$EMS = T 0.1 \text{ gl. } 204 \sqrt{\frac{S^2}{S^{n-2}_r}} = 1.64 \sqrt{\frac{0.0192}{36}} = 0.0379 \text{ Tons/Ha}$$

$$DMS = T 0.1 \text{ gl. } 204 \sqrt{\frac{2S^2}{an}} = 1.6448 \sqrt{\frac{0.0384}{18}} = 0.076 \text{ Kgs/Ha}$$

25 - 25 - 366 000 = T O E C I Y T O E C L

Cuadro N° 14

ANALISIS ECONOMICO DE LA RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION EN "SALGUERO" MUNICIPIO DE SAN LUCAS.

N°	Tratamiento	N. de Yates	Rend.T. Tons/Ha	Columnas 1	de 2	Yates 3	Divisor	E F M	Ident.	Sig. 0.10	Rend. Prom.	C o s t o s Variables	Ingreso N. + C.F.	I Y Kgs/ha	IIN \$/ha	TRCV IIN/CV
1	80-40-266 000	(I)	23.061	45.412	93.752	188.193	144	1.307	M		1.281	1 366.8	14 005	0.290	3 480	2.54
2	80-40-366 000	(d)	22.351	48.340	94.441	-3.303	72	-0.046	D	*	1.242	1 366.8	13 537	0.250	3 000	2.20
3	80-60-266 000	(p)	24.319	47.548	-1.008	2.273	72	0.032	P	NS	1.351	1 594.6	14 617	0.360	4 320	2.77
4	80-60-366 000	(pd)	24.021	46.893	-2.315	-1.813	72	-0.025	PD	NS	1.335	1 594.6	14 425	0.344	4 128	2.58
5	100-40-266 000	(n)	23.789	-0.710	2.928	0.689	72	0.010	N	NS	1.322	1 594.6	14 269	0.331	3 972	2.49
6	100-40-366 000	(nd)	23.759	-0.298	-0.655	-1.307	72	-0.018	ND	NS	1.320	1 594.6	14 245	0.329	3 948	2.48
7	100-60-266 000	(np)	24.589	-0.030	0.412	-3.583		-0.05	NP	*	1.366	1 822.4	14 569	0.375	4 500	2.47
8	100-60-366 000	(ndp)	22.304	-2.285	-2.255	-2.667	72	-0.037	NDP	NS	1.239	1 822.4	14 685	0.248	2 976	1.63
EMS = 0.0461 Tons/Ha																
9.	-60-40-266 000		24.269	T O E C I							1.348	1 139.0	15 037	0.357	4 284	3.76
10	120-60-366 000		23.659								1.314	2 050.0	13 718	0.323	3 876	1.89
11	80-20-266 000		23.530								1.307	1 139.0	14 545	0.316	3 792	3.33
12	100-80-366 000		22.720								1.262	2 050.0	13 094	0.271	3 252	1.59
13	80-60-166 000		24.047								1.335	1 366.8	14 663	0.344	4 128	3.02
14	100-60-466 000		23.181								1.287	1 822.4	13 621	0.296	3 552	1.95
15	20-20-366 000		21.365	T O E C L							1.186	455.6	13 777	0.195	2 340	5.13
16	25-25-366 000		21.856								1.214	569.5	13 998	0.223	2 676	4.70
17	0- 0-366 000		17.852								0.99 NS					
18	80-40-366 000		12.600								0.70 NS					
DMS = 0.092 Tons/Ha																

$$EMS = T 0.1 \text{ gl. } 204 \sqrt{\frac{S^2}{2n-2_r}} = 164 \sqrt{\frac{0.0284}{36}} = 0.0461 \text{ Tons/Ha}$$

$$DMS = T 0.1 \text{ gl. } 204 \sqrt{\frac{2S^2}{r}} = 1.64 \sqrt{2 \left(\frac{0.0284}{18} \right)} = 1.64 \sqrt{0.0032} = 0.092 \text{ Tons/Ha}$$

T O E C I = 60-40-266 000

T O E C L = 20-20-366 000

V CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y las hipótesis planteadas, se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- En condiciones críticas de suelo y precipitación no se tiene respuesta a la aplicación de fertilizantes.

2.- En donde las condiciones son favorables, el ajonjolí responde a bajas cantidades de fertilizante es decir:

a) En Salguero el tratamiento óptimo económico para capital ilimitado fué de 60-20-266 000 y para capital limitado de 20-20-266 000.

b) En Las Juntas el tratamiento 25-25-266 000 es el óptimo económico para los dos tipos de capital.

3.- En condiciones favorables de suelo, la variedad Calentana-1 supera a las variedades Instituto-71 y a Prieto Chico. No sucede lo mismo en condiciones críticas, ya que no hubo diferencia entre Calentana-1 e Instituto-71.

4.- No hubo diferencia estadística significativa entre las oportunidades de fertilización.

5.- No es conveniente aplicar el total del fertilizante en el segundo cultivo.

IV SUGERENCIAS

En base a los resultados de este estudio, se sugiere lo siguiente:

Que en suelos donde se cultiva en temporal y riego se continúe investigando sobre los mismos factores y se considere la respuesta a los bajos niveles de nitrógeno, fósforo, y densidad de plantas, de manera que se explore con niveles mas bajos; así como en un número menor de oportunidades de fertilización.

Utilizense variedades mejoradas como Calentana-1.

En donde se tienen condiciones críticas es necesario explorar totalmente sobre los cinco factores.

VII LITERATURA CITADA

- 1.- COCHRAN, N.G. Y G.M. Cox. 1974. Diseños experimentales
- 2.- GARCIA E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana.
- 3.- IIA SAG. 1956. Cultivo del Ajonjolí (Folleto de Divulgación N 3824).
- 4.- MAZZANI B. 1956. Plantas Oleaginosas (1) (Colección Agrícola SALVAT).
- 5.- MAZZANI B. 1962. Mejoramiento del Ajonjolí en Venezuela - (Monografía N° 3).
- 6.- MENA. J.O. 1970. Ensayo preliminar de fertilización en Ajonjolí en Iguala, Gro. Tesis Profesional.
- 7.- OCHOA A.M. Y COVARRUBIAS S. Informe general sobre trabajos de fertilización en Ajonjolí (1972-1977). Campo Agrícola Experimental Iguala. INIA - SARH.

- 8.- OCHOA M. 1980. Respuesta del ajonjolí a niveles de fertilización y densidad de población bajo condiciones de temporal en la Zona de Tierra Caliente, Gro. - Tesis Profesional Guadalajara, Jalisco.
- 9.- SAENS M. 1952. El cultivo del Ajonjolí; Tesis Profesional Chapingo, México.
- 10.- TORRES V. 1950. El Ajonjolí y su importancia económica en el estado de Guerrero; Tesis Profesional Chapingo México.
- 11.- TURRENT. F.A. Y R.J. LAIRD 1975. La Matriz Experimental - Pla Puebla I para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. Escritos sobre la Metodología de la investigación en productividad de Agrosistemas N° 1. Departamento Editorial, Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados Chapingo, México.
- 12.- TURRENT F.A. 1979. Uso de una Matriz Mixta para la optimización de cinco a ocho factores controlables de la producción. Escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de Agrosistemas N° 6. Departamento Editorial, Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

- 13.- TURRENT F.A, 1978. El método gráfico estadístico para la interpretación económica de experimentos conducidos con la Matriz Plan Puebla I. Escrito sobre la Metodología de la investigación en productividad de Agrosistemas N° 5. Departamento Editorial Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados Chapingo, México.

- 14.- ZAVALETA S. 1947. El cultivo del Ajonjolí en la región de Tierra Caliente en el estado de Guerrero. Tesis Profesional. Chapingo, México.

VIII A P E N D I C E

CUADRO N° 1.- PRODUCCION MUNDIAL DE AJONJOLI EN 1 9 7 6

P A I S E S	SUPERFICIE COSECHADA HECTAREAS	RENDIMIENTO KGS/HA	PRODUCCION TOTAL TONELADAS
Brasil	5 000	600	3 000
China	902 000	426	384 000
Grecia	6 000	500	3 000
Guatemala	11 000	1 182	13 000
Honduras	2 000	1 000	2 000
India	2 300 000	183	420 000
Italia	1 000	1 000	1 000
Japón	1 000	1 000	1 000
México (30.)	198 000	(70.) 429	(30.)85 000
Otros países	2 964 000	354	1 050 000

Dirección General de Economía Agrícola 1977

CUADRO N° 2.- PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE AJONJO
LI EN EL ESTADO DE GUERRERO.

REGION	SUPERFICIE (HA)	%
T I E R R A		
C A L I E N T E	46 895	72.49
C O S T A S	16 733	25.86
C E N T R O		
N O R T E	1 061	1.64
<u>T O T A L</u>	64 689	100.00

Fuente: S A R H, 1 9 7 9

Cuadro N° 3 LISTA DE TRATAMIENTOS DE UNA MATRIZ MIXTA PARA CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION ESTUDIADOS EN LAS JUNTAS MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GUERRERO.

Epoca de Aplic. Fertilizantes	N°	Nitrógeno	Fósforo	Plantas Por /Ha.	Variedad
1	1	80	40	266 000	Prieto chico
	2	80	40	366 000	Prieto chico
	3	80	60	266 000	Prieto chico
	4	80	60	366 000	Prieto chico
	5	100	40	266 000	Prieto chico
	6	100	40	366 000	Prieto chico
	7	100	60	266 000	Prieto chico
	8	100	60	366 000	Prieto chico
	9	60	40	266 000	Prieto chico
	10	120	60	366 000	Prieto chico
	11	80	20	266 000	Prieto chico
	12	100	80	366 000	Prieto chico
	13	80	40	166 000	Prieto chico
	14	100	60	466 000	Prieto chico
	15	20	20	366 000	Prieto chico
	16	25	25	366 000	Prieto chico
	17	00	00	366 000	Prieto chico
	18	80	40	366 000	Prieto chico
2	1	80	40	266 000	Prieto chico
	'	'	'	'	'
	'	'	'	'	'
	18	80	40	366 000	Instituto-71
3	1	80	40	266 000	Prieto chico
	'	'	'	'	'
	'	'	'	'	'
	18	80	40	366 000	Instituto-71
4	1	80	40	266 000	Prieto chico
	'	'	'	'	'
	'	'	'	'	'
	18	80	40	366 000	Instituto-71
5	1	80	40	266 000	Prieto chico
	'	'	'	'	'
	'	'	'	'	'
	18	80	40	366 000	Instituto-71
6	1	80	40	266 000	Prieto chico
	'	'	'	'	'
	'	'	'	'	'
	18	80	40	366 000	Instituto-71

Cuadro N^o 4 LISTA DE LOS TRATAMIENTOS DE UNA MATRIZ MIXTA PARA CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION ESTUDIADOS EN PATAMBO, MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GUERRERO.

Epoca de Aplic. Fertilizantes	N ^o	Nitrógeno	Fósforo	Plantas por/Ha.	Variedad
1	1	80	40	266 000	Instituto-71
	2	80	40	366 000	Instituto-71
	3	80	60	266 000	Instituto-71
	4	80	60	366 000	Instituto-71
	5	100	40	266 000	Instituto-71
	6	100	40	366 000	Instituto-71
	7	100	60	266 000	Instituto-71
	8	100	60	366 000	Instituto-71
	9	60	40	266 000	Instituto-71
	10	120	60	366 000	Instituto-71
	11	80	20	266 000	Instituto-71
	12	100	80	366 000	Instituto-71
	13	80	40	166 000	Instituto-71
	14	100	60	466 000	Instituto-71
	15	20	20	366 000	Instituto-71
	16	25	25	366 000	Instituto-71
	17	00	00	366 000	Instituto-71
	18	80	40	366 000	Calentana-I
2	1	80	40	266 000	Instituto-71

	18	80	40	366 000	Calentana-I
3	1	80	40	266 000	Instituto-71

	18	80	40	366 000	Calentana-I
4	1	80	40	266 000	Instituto-71

	18	80	40	366 000	Calentana-I
5	1	80	40	266 000	Instituto-71

	18	80	40	366 000	Calentana-I
6	1	80	40	266 000	Instituto-71

	18	80	40	366 000	Calentana-I

Cuadro N° 5 LISTA DE TRATAMIENTOS DE UNA MATRIZ MIXTA PARA CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION ESTUDIADOS EN SALGUERO, MPIO. DE SAN LUCAS, MICHOACAN.

Epoca de Aplic. Fertilizantes	Nº	Nitrógeno	Fósforo	Planta por/Ha.	Variedad
1	1	80	40	266 000	Calentana-I
	2	80	40	366 000	Calentana-I
	3	80	60	266 000	Calentana-I
	4	80	60	366 000	Calentana-I
	5	100	40	266 000	Calentana-I
	6	100	40	366 000	Calentana-I
	7	100	60	266 000	Calentana-I
	8	100	60	366 000	Calentana-I
	9	60	40	266 000	Calentana-I
	10	120	60	366 000	Calentana-I
	11	80	20	266 000	Calentana-I
	12	100	80	366 000	Calentana-I
	13	80	40	166 000	Calentana-I
	14	100	60	466 000	Calentana-I
	15	20	20	366 000	Calentana-I
	16	25	25	366 000	Calentana-I
	17	00	00	366 000	Calentana-I
	18	80	40	366 000	Instituto-71
2	1	80	40	266 000	Calentana-I

	18	80	40	366 000	Instituto-71
3	1	80	40	266 000	Calentana-I

	18	80	40	366 000	Instituto-71
4	1	80	40	266 000	Calentana-I

	18	80	40	366 000	Instituto-71
5	1	80	40	266 000	Calentana-I

	18	80	40	366 000	Instituto-71
6	1	80	40	266 000	Calentana-I

	18	80	40	366 000	Instituto-71

(Cuadro 6 continuación)

P.Gde	Parcelas chicas					Repeticiones				
	E.a.f.	Nº	Fert. en Kgs/ha		Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha	total	\bar{X}
		N	P ₂ O ₅	D.P.						
3	1	80	40	266 000	P.ch	0.611	0.659	0.639	1.909	0.636
	2	80	40	366 000	P.ch	0.653	0.308	0.559	1.520	0.506
	3	80	60	266 000	P.ch	0.844	0.587	0.700	2.131	0.710
	4	80	60	366 000	P.ch	0.806	0.792	0.716	2.314	0.771
	5	100	40	266 000	P.ch	0.820	0.393	0.810	2.023	0.674
	6	100	40	366 000	P.ch	0.771	0.769	0.605	2.145	0.715
	7	100	60	266 000	P.ch	0.732	0.543	0.774	2.049	0.683
	8	100	60	366 000	P.ch	0.749	0.410	0.426	1.585	0.528
	9	60	40	266 000	P.ch	0.793	0.624	0.648	2.101	0.700
	10	120	60	366 000	P.ch	0.800	0.514	0.677	1.991	0.663
	11	80	20	266 000	P.ch	0.580	0.691	0.802	2.073	0.691
	12	100	80	366 000	P.ch	0.562	0.308	0.447	1.317	0.439
	13	80	40	166 000	P.ch	0.844	0.793	0.675	2.312	0.770
	14	100	60	466 000	P.ch	0.843	0.471	0.724	2.038	0.679
	15	20	20	266 000	P.ch	0.597	0.376	0.679	1.652	0.550
	16	25	25	366 000	P.ch	0.748	0.743	0.508	1.999	0.666
	17	00	00	366 000	P.ch	0.504	0.559	0.739	1.802	0.600
	18	80	40	366 000	Inst-71	0.466	0.357	0.353	1.176	0.392
Total:						12.723	9.897	11.517	34.137	11.373
\bar{X}						0.706	0.549	0.639	0.632	0.631

P.gde.	Parcelas chicas					Repeticiones				
	E.a.f.	Nº	Fert. en Kgs/ha		Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha	total	\bar{X}
		N	P ₂ O ₅	D.P.						
4	1	80	40	266 000	P.ch	0.704	0.634	0.587	1.925	0.641
	2	80	40	366 000	P.ch	0.597	0.584	0.661	1.842	0.614
	3	80	60	266 000	P.ch	0.641	0.548	0.514	1.703	0.567
	4	80	80	366 000	P.ch	0.564	0.421	0.424	1.409	0.469
	5	100	40	266 000	P.ch	0.528	0.419	0.692	1.639	0.546
	6	100	40	366 000	P.ch	0.734	0.612	0.642	1.988	0.662
	7	100	60	266 000	P.ch	0.508	0.611	0.438	1.557	0.519
	8	100	60	366 000	P.ch	0.682	0.459	0.449	1.590	0.530
	9	60	40	266 000	P.ch	0.511	0.425	0.536	1.472	0.490
	10	120	60	366 000	P.ch	0.669	0.584	0.545	1.798	0.599
	11	80	20	266 000	P.ch	0.570	0.480	0.624	1.674	0.558
	12	100	80	366 000	P.ch	0.555	0.474	0.544	1.573	0.524
	13	80	40	166 000	P.ch	0.494	0.583	0.573	1.650	0.550
	14	100	60	466 000	P.ch	0.453	0.683	0.583	1.719	0.573
	15	20	20	366 000	P.ch	0.569	0.469	0.584	1.622	0.540
	16	25	25	366 000	P.ch	0.286	0.573	0.483	1.342	0.447
	17	00	00	366 000	P.ch	0.286	0.573	0.483	1.342	0.447
	18	80	40	366 000	Ins-71	0.405	0.307	0.375	1.087	0.362
Total:						10.009	9.445	9.753	29.207	9.730
\bar{X}						0.556	0.524	0.541	0.540	0.540

(Cuadro 6 continuación)

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones			total	\bar{X}	
	Fert.en kgs/ha				I	II	III			
E.a.f No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
5	1	80	40	266 000	P.ch	0,627	0.559	0.649	1,835	0.611
	2	80	40	366 000	P.ch	0,544	0,458	0.508	1.510	0.503
	3	80	60	266 000	P.ch	0.583	0.501	0.589	1.673	0.557
	4	80	60	366 000	P.ch	0.620	0.433	0.292	1.345	0.448
	5	100	40	266 000	P.ch	0.756	0,596	0,469	1,821	0,607
	6	100	40	366 000	P.ch	0,614	0,477	0,541	1,632	0,544
	7	100	60	266 000	P.ch	0,755	0,699	0,599	2,053	0,684
	8	100	60	366 000	P.ch	0,564	0,571	0,586	1,721	0,573
	9	60	40	266 000	P.ch	0.767	0.634	0.626	2,027	0.675
	10	120	60	366 000	P.ch	0.599	0.374	0.500	1.473	0,491
	11	80	20	266 000	P.ch	0.571	0.608	0.583	1,762	0,587
	12	100	80	366 000	P.ch	0,453	10,669	0,416	1,538	0,512
	13	80	40	166 000	P.ch	0,889	0,307	0,606	1,802	0,600
	14	100	60	466 000	P.ch	0,817	0,448	0,291	1,556	0,518
	15	20	20	366 000	P.ch	0.572	0.447	0,616	1,635	0.545
	16	25	25	366 000	P.ch	0,419	0,608	0,634	1,661	0,553
	17	00	00	366 000	P.ch	0,407	0,364	0.566	1,337	0,445
	18	80	40	366 000	Inst,-71	0,297	0.548	0,315	1,160	0,386
Total:						10,854	9,301	9,386	29,541	9,839
\bar{X}						0,603	0,516	0.521	0,547	0.546

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones			total	\bar{X}	
	Fert, en kgs/ha				I	II	III			
E.a.f. No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
6	1	80	40	266 000	P.ch	0,719	0,527	0.380	1,626	0,542
	2	80	40	366 000	P.ch	0,883	0,499	0,458	1,840	0,613
	3	80	60	266 000	P.ch	0,753	0,441	0,502	1,696	0,565
	4	80	60	366 000	P.ch	0,770	0,481	0,416	1,667	0,555
	5	100	40	266 000	P.ch	0,677	0,379	0,545	1,601	0,533
	6	100	40	366 000	P.ch	0,822	0,491	0,434	1,747	0,582
	7	100	60	266 000	P.ch	0,789	0,460	0,241	1,490	0,496
	8	100	60	366 000	P.ch	0,765	0,421	0,390	1,576	0,525
	9	60	40	266 000	P.ch	0,862	0,466	0,465	1,793	0,597
	10	120	60	366 000	P.ch	0,767	0,494	0,508	1,769	0,589
	11	80	20	266 000	P.ch	0,618	0,354	0,440	1,412	0,470
	12	100	80	366 000	P.ch	0,761	0,442	0,516	1,719	0,573
	13	80	40	166 000	P.ch	0,543	0,505	0,304	1,352	0,450
	14	100	60	466 000	P.ch	0,858	0,374	0,516	1,748	0,582
	15	20	20	366 000	P.ch	0,561	0,584	0,488	1,633	0,544
	16	25	25	366 000	P.ch	0,639	0,622	0,461	1,722	0,574
	17	00	00	366 000	P.ch	0,358	0,394	0,419	1,171	0,390
	18	80	40	366 000	Inst,71	0,586	0,129	0,243	0,958	0,319
Total:						12,731	8,063	7,726	28,520	9,499
\bar{X}						0,707	0,447	0,429	0,528	0,527

Cuadro N° 7 RESPUESTA DEL AJÓNJOLI A CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION EN PATAMBO, MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GRO.

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones					
	E.a.f.No.	N	Fert.en kgs/ha P ₂ O ₅ D.P.		Var.	I ton/ha	II ton/ha	III ton/ha	total	\bar{X}
1	1	80	40	266 000	Inst.71	0.332	0.289	0.192	0.813	0.271
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.442	0.263	0.286	0.991	0.330
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.302	0.319	0.246	0.867	0.289
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.359	0.316	0.322	0.997	0.332
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.318	0.169	0.354	0.841	0.280
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.318	0.324	0.308	0.950	0.316
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.360	0.279	0.387	1.026	0.342
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.307	0.242	0.339	0.888	0.296
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.284	0.239	0.225	0.748	0.249
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.271	0.322	0.294	0.887	0.295
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.210	0.229	0.297	0.736	0.245
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.222	0.331	0.301	0.854	0.284
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.364	0.159	0.286	0.809	0.269
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.319	0.430	0.237	0.986	0.328
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.284	0.317	0.289	0.890	0.296
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.367	0.298	0.287	0.952	0.317
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.219	0.497	0.279	0.995	0.331
	18	80	40	366 000	Calent.1	0.429	0.360	0.364	1.153	0.384
					Total:	5.707	5.383	5.293	16.383	5.454
					\bar{X}	0.317	0.299	0.294	0.303	0.303

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones					
	E.a.f.No.	N	Fert, en kgs/ha P ₂ O ₅ D.P.		Var.	I ton/ha	II ton/ha	III ton/ha	total	\bar{X}
2	1	80	40	266 000	Inst.71	0.245	0.274	0.256	0.775	0.258
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.226	0.212	0.195	0.633	0.211
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.174	0.275	0.288	0.737	0.245
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.242	0.269	0.439	0.950	0.316
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.227	0.234	0.128	0.589	0.196
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.198	0.221	0.154	0.573	0.191
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.249	0.331	0.178	0.758	0.252
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.258	0.219	0.232	0.709	0.236
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.241	0.282	0.179	0.702	0.234
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.214	0.147	0.208	0.569	0.189
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.243	0.289	0.248	0.780	0.260
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.243	0.347	0.164	0.754	0.251
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.176	0.261	0.118	0.555	0.185
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.317	0.266	0.157	0.740	0.246
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.314	0.269	0.310	0.793	0.264
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.241	0.293	0.121	0.655	0.218
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.320	0.251	0.288	0.859	0.286
	18	80	40	366 000	Calent.1	0.106	0.219	0.218	0.543	0.181
					Total:	4.234	4.659	3.781	12.674	4.219
					\bar{X}	0.235	0.258	0.210	0.234	0.234

(Cuadro 7 continuación)

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones					\bar{X}
	E.a.f.No.	Fert.en kgs/ha			Var.	I	II	III	total	
N		P ₂ O ₅	D.P.	ton/ha		ton/ha	ton/ha			
3	1	80	40	266 000	Inst.71	0.258	0.229	0.293	0.780	0.260
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.232	0.139	0.348	0.719	0.239
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.160	0.304	0.215	0.679	0.226
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.254	0.305	0.328	0.887	0.295
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.238	0.274	0.281	0.793	0.264
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.319	0.189	0.199	0.627	0.209
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.225	0.317	0.285	0.827	0.275
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.198	0.245	0.289	0.732	0.244
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.305	0.297	0.333	0.935	0.311
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.281	0.238	0.314	0.833	0.277
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.182	0.320	0.240	0.742	0.247
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.213	0.273	0.304	0.790	0.263
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.300	0.284	0.233	0.817	0.272
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.163	0.264	0.284	0.711	0.237
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.300	0.227	0.293	0.820	0.273
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.157	0.284	0.265	0.706	0.235
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.342	0.226	0.269	0.837	0.279
	18	80	40	366 000	Calent.1	0.227	0.377	0.327	0.931	0.310
					Total:	4.354	4.792	5.020	14.166	4.716
					\bar{X}	0.241	0.266	0.278	0.262	0.262

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones					\bar{X}
	E.a.f.No.	Fert. en kgs/ha			Var.	I	II	III	total	
N		P ₂ O ₅	D.P.	ton/ha		ton/ha	ton/ha			
4	1	80	40	266 000	Inst.71	0.333	0.316	0.232	0.881	0.293
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.196	0.279	0.333	0.808	0.269
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.339	0.270	0.322	0.931	0.310
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.296	0.241	0.330	0.867	0.289
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.189	0.341	0.304	0.834	0.278
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.354	0.144	0.273	0.771	0.257
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.157	0.275	0.299	0.731	0.243
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.175	0.194	0.219	0.588	0.196
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.264	0.305	0.245	0.814	0.271
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.184	0.279	0.269	0.732	0.244
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.255	0.300	0.236	0.791	0.263
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.269	0.241	0.324	0.834	0.278
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.271	0.285	0.216	0.772	0.257
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.301	0.339	0.189	0.829	0.276
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.262	0.287	0.273	0.822	0.274
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.273	0.312	0.338	0.923	0.307
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.306	0.299	0.264	0.869	0.289
	18	80	40	366 000	Calent.1	0.181	0.273	0.294	0.748	0.249
					Total:	4.605	4.980	4.960	14.545	4.843
					\bar{X}	0.255	0.276	0.275	0.269	0.269

(Cuadro 7 continuación)

P.gde.	Parcelas chicas				Repeticiones					
	Fert. en kgs/ha				I	II	III	total	\bar{X}	
E.a.f. No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
5	1	80	40	266 000	Inst.71	0.250	0.382	0.290	0.922	0.307
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.334	0.254	0.179	0.767	0.255
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.264	9.266	0.241	0.771	0.257
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.245	0.286	0.270	0.801	0.267
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.328	0.326	0.226	0.980	0.326
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.291	0.212	0.284	0.787	0.262
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.267	0.383	0.264	0.914	0.304
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.414	0.289	0.235	0.938	0.312
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.425	0.219	0.214	0.858	0.286
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.301	0.298	0.253	0.852	0.284
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.234	0.224	0.231	0.689	0.229
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.269	0.261	0.231	0.761	0.253
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.223	0.362	0.257	0.842	0.280
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.284	0.329	0.244	0.857	0.285
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.284	0.316	0.257	0.857	0.285
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.264	0.350	0.253	0.867	0.289
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.291	0.305	0.225	0.821	0.273
	18	80	40	366 000	Calen.1	0.296	0.252	0.270	0.818	0.272
					Total:	5.264	5.314	4.524	15.102	5.026
					\bar{X}	0.292	0.295	0.251	0.279	0.279

P.gde	Parcelas chicas				Repeticiones					
	Fert. en kgs/ha				I	II	III	total	\bar{X}	
E.a.f. No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
6	1	80	40	266 000	Inst.71	0.441	0.116	0.253	0.810	0.270
	2	80	40	366 000	Inst.71	0.356	0.132	0.329	0.817	0.272
	3	80	60	266 000	Inst.71	0.309	0.188	0.246	0.743	0.247
	4	80	60	366 000	Inst.71	0.281	0.231	0.187	0.699	0.233
	5	100	40	266 000	Inst.71	0.374	0.224	0.219	0.817	0.272
	6	100	40	366 000	Inst.71	0.355	0.218	0.229	0.782	0.260
	7	100	60	266 000	Inst.71	0.355	0.185	0.379	0.919	0.306
	8	100	60	366 000	Inst.71	0.321	0.227	0.215	0.763	0.254
	9	60	40	266 000	Inst.71	0.220	0.282	0.209	0.711	0.237
	10	120	60	366 000	Inst.71	0.355	0.214	0.217	0.786	0.262
	11	80	20	266 000	Inst.71	0.354	0.171	0.199	0.724	0.241
	12	100	80	366 000	Inst.71	0.348	0.320	0.313	0.981	0.327
	13	80	40	166 000	Inst.71	0.244	0.132	0.239	0.615	0.205
	14	100	60	466 000	Inst.71	0.204	0.242	0.184	0.630	0.210
	15	20	20	366 000	Inst.71	0.380	0.199	0.120	0.699	0.233
	16	25	25	366 000	Inst.71	0.295	0.255	0.343	0.893	0.297
	17	00	00	366 000	Inst.71	0.278	0.259	0.177	0.714	0.238
	18	80	40	366 000	Calen.1	0.241	0.316	0.430	0.987	0.329
					Total:	5.691	3.911	4.488	14.090	4.693
					\bar{X}	0.316	0.217	0.249	0.260	0.260

Cuadro N° 8 RESPUESTA DEL AJONJOLI A CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION EN SALGUERO, MUNICIPIO DE SAN LUCAS,

P.gde	Parcelas chicas					Repeticiones				\bar{X}	
	Fert. en kgs/ha					I	II	III	total		
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.		ton/ha	ton/ha	ton/ha			
1	1	80	40	266	000	Calent.,1	0.771	1.474	1.563	3.808	1.269
	2	80	40	366	000	Calent.,1	0.986	1.255	1.689	3.930	1.310
	3	80	60	266	000	Calent.,1	1.095	1.480	1.679	4.254	1.418
	4	80	60	366	000	Calent.,1	1.280	1.274	1.649	4.203	1.401
	5	100	40	266	000	Calent.,1	1.502	1.439	1.218	4.159	1.386
	6	100	40	366	000	Calent.,1	1.504	1.358	1.491	4.353	1.451
	7	100	60	266	000	Calent.,1	1.322	1.304	1.693	4.319	1.439
	8	100	40	366	000	Calent.,1	0.644	1.489	1.674	4.581	1.527
	9	60	40	266	000	Calent.,1	1.418	1.489	1.674	4.581	1.527
	10	120	60	366	000	Calent.,1	1.160	1.423	1.508	4.091	1.363
	11	80	20	266	000	Calent.,1	1.305	1.261	1.522	4.088	1.362
	12	100	80	366	000	Calent.,1	0.977	1.491	1.438	3.906	1.302
	13	80	40	166	000	Calent.,1	0.986	1.474	1.564	4.024	1.341
	14	100	60	466	000	Calent.,1	0.770	1.429	1.669	3.868	1.289
	15	20	20	366	000	Calent.,1	1.084	1.312	1.429	3.825	1.275
	16	25	25	366	000	Calent.,1	0.970	1.219	1.816	4.002	1.334
	17	00	00	366	000	Calent.,1	0.767	0.868	1.486	3.121	1.040
	18	80	40	366	000	Inst.,71	0.379	0.778	0.694	1.851	0.617
Total:							18.917	23.796	27.056	69.766	23.251
\bar{X}							1.050	1.322	1.503	1.291	1.291

P.gde	Parcelas chicas					Repeticiones				\bar{X}	
	Fert. en kgs/ha					I	II	III	total		
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.		ton/ha	ton/ha	ton/ha			
2	1	80	40	266	000	Calent.,1	1.337	1.497	1.274	4.108	1.369
	2	80	40	366	000	Calent.,1	1.057	1.346	1.159	3.562	1.187
	3	80	60	266	000	Calent.,1	0.927	1.639	1.154	3.720	1.240
	4	80	60	366	000	Calent.,1	1.533	1.263	1.355	4.151	1.383
	5	100	40	266	000	Calent.,1	0.755	1.394	1.132	3.281	1.093
	6	100	40	366	000	Calent.,1	1.148	1.346	1.333	3.827	1.275
	7	100	60	266	000	Calent.,1	1.169	1.419	1.522	4.110	1.370
	8	100	60	366	000	Calent.,1	1.271	1.462	1.301	4.034	1.344
	9	60	40	266	000	Calent.,1	0.950	1.620	1.325	3.895	1.298
	10	120	60	366	000	Calent.,1	1.375	1.489	1.291	4.155	1.385
	11	80	20	266	000	Calent.,1	1.179	1.354	1.200	3.733	1.244
	12	100	80	366	000	Calent.,1	1.009	1.417	1.199	3.625	1.208
	13	80	40	166	000	Calent.,1	1.325	1.516	1.297	4.138	1.379
	14	100	60	466	000	Calent.,1	1.178	1.481	1.271	3.930	1.310
	15	20	20	366	000	Calent.,1	0.952	1.464	1.104	3.520	1.173
	16	25	25	366	000	Calent.,1	0.984	1.259	1.232	3.475	1.158
	17	00	00	366	000	Calent.,1	0.895	1.239	1.048	3.475	1.060
	18	80	40	366	000	Inst.,71	0.889	1.094	0.609	2.592	0.864
Total:							19.933	25.299	21.806	67.038	22.340
\bar{X}							1.107	1.405	1.211	1.241	1.241

(Cuadro 8 continuación)

P.gde	Parcelas chicas					Repeticiones					\bar{X}
	Fert. en kgs/ha					I	II	III	total		
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha	ton/ha		total	\bar{X}
3	1	80	40	266 000	Calent.1	0.988	0.996	0.804	2.788	0.929	
	2	80	40	366 000	Calent.1	1.245	1.236	1.106	3.587	1.195	
	3	80	60	266 000	Calent.1	1.088	1.212	1.064	3.364	1.121	
	4	80	60	366 000	Calent.1	1.167	1.453	0.904	3.524	1.174	
	5	100	40	266 000	Calent.1	1.089	1.366	1.086	3.541	1.180	
	6	100	40	366 000	Calent.1	1.184	0.695	0.924	2.803	0.934	
	7	100	60	266 000	Calent.1	1.035	0.899	1.115	3.049	1.016	
	8	100	60	366 000	Calent.1	1.219	0.855	1.021	3.095	2.031	
	9	60	40	266 000	Calent.1	1.036	1.097	1.297	3.430	1.143	
	10	120	60	366 000	Calent.1	1.206	0.933	1.104	3.243	1.081	
	11	80	20	266 000	Calent.1	1.075	1.133	1.247	3.455	1.151	
	12	100	80	366 000	Calent.1	1.201	0.979	0.900	3.080	1.026	
	13	80	40	166 000	Calent.1	0.680	1.303	1.083	3.066	1.022	
	14	100	60	466 000	Calent.1	1.424	1.053	1.124	4.601	1.200	
	15	20	20	366 000	Calent.1	1.002	0.961	0.882	2.845	0.948	
	16	25	25	366 000	Calent.1	1.240	0.758	0.884	2.882	0.960	
	17	00	00	366 000	Calent.1	0.721	0.819	0.669	2.209	0.736	
	18	80	40	366 000	Inst.71	0.688	1.111	0.394	2.193	0.731	
Total:						19.288	18.859	17.608	55.755	18.578	
\bar{X}						1.071	1.047	0.978	1.032	1.032	

P.gde	Parcelas chicas					Repeticiones					\bar{X}
	Fert. en kgs/ha					I	II	III	total		
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha	ton/ha		total	\bar{X}
4	1	80	40	266 000	Calent.1	1.210	1.558	1.467	4.235	1.411	
	2	80	40	366 000	Calent.1	0.883	1.599	1.094	3.576	1.192	
	3	80	60	266 000	Calent.1	1.324	1.396	1.661	4.481	1.493	
	4	80	60	366 000	Calent.1	1.401	1.500	1.446	4.347	1.449	
	5	100	40	266 000	Calent.1	1.500	1.386	1.184	4.070	1.356	
	6	100	40	366 000	Calent.1	1.509	1.350	1.492	4.351	1.450	
	7	100	60	266 000	Calent.1	1.228	1.526	1.429	4.183	1.394	
	8	100	60	366 000	Calent.1	1.316	1.074	1.381	3.771	1.257	
	9	60	40	266 000	Calent.1	1.226	1.425	1.229	3.880	1.293	
	10	120	60	366 000	Calent.1	1.409	1.384	1.442	4.235	1.411	
	11	80	20	266 000	Calent.1	1.414	1.314	1.403	4.131	1.377	
	12	100	80	366 000	Calent.1	1.296	1.455	1.480	4.231	1.410	
	13	80	40	166 000	Calent.1	1.885	1.340	1.313	4.538	1.512	
	14	100	60	466 000	Calent.1	1.160	1.404	1.388	3.952	1.317	
	15	20	20	366 000	Calent.1	0.958	1.229	1.174	3.361	1.120	
	16	25	25	366 000	Calent.1	1.575	1.090	1.489	4.154	1.384	
	17	00	00	366 000	Calent.1	0.915	0.886	1.192	2.993	0.997	
	18	80	40	366 000	Inst.71	0.700	0.916	0.577	2.193	0.731	
Total:						22.909	23.932	23.841	70.682	23.544	
\bar{X}						1.272	1.329	1.324	1.308	1.308	

(Cuadro 8 continuación)

P.gde	Parcelas chicas				Repeticiones			total	\bar{X}	
	Fert. en kgs/ha				I	II	III			
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
5	1	80	40	266 000	Calent.,1	1,309	1,489	1,283	4,081	1,360
	2	80	40	366 000	Calent.,1	0,993	1,358	1,342	3,693	1,231
	3	80	60	266 000	Calent.,1	1,483	1,478	1,495	4,456	1,485
	4	80	60	366 000	Calent.,1	1,375	1,086	1,594	4,055	1,351
	5	100	40	266 000	Calent.,1	1,410	1,255	1,480	4,145	1,381
	6	100	40	366 000	Calent.,1	1,445	1,446	1,377	4,268	1,422
	7	100	60	266 000	Calent.,1	1,580	1,620	1,439	4,639	1,546
	8	100	60	366 000	Calent.,1	1,507	1,167	1,133	3,807	1,269
	9	60	40	266 000	Calent.,1	1,359	1,548	1,533	4,440	1,480
	10	120	60	366 000	Calent.,1	0,982	1,429	1,231	3,642	1,214
	11	80	20	266 000	Calent.,1	1,435	1,433	1,468	4,336	1,445
	12	100	80	366 000	Calent.,1	1,139	1,368	1,374	3,881	1,293
	13	80	40	166 000	Calent.,1	1,701	1,308	1,291	4,300	1,433
	14	100	60	466 000	Calent.,1	1,225	1,100	1,356	3,681	1,227
	15	20	20	366 000	Calent.,1	1,175	1,183	1,534	3,892	1,297
	16	25	25	366 000	Calent.,1	1,118	1,130	1,516	3,764	1,254
	17	00	00	366 000	Calent.,1	1,029	0,973	1,167	3,169	1,056
	18	80	40	366 000	Inst.,71	0,758	0,949	0,804	2,511	0,837
Total:						23,023	23,320	24,417	70,760	23,581
\bar{X}						1,279	1,295	1,356	1,310	1,310

P.gde	Parcelas chicas				Repeticiones			total	\bar{X}	
	Fert. en kgs/ha				I	II	III			
E.a.f.No.	N	P ₂ O ₅	D.P.	Var.	ton/ha	ton/ha	ton/ha			
6	1	80	40	266 000	Calent.,1	1,326	1,407	1,308	4,041	1,347
	2	80	40	366 000	Calent.,1	1,075	1,324	1,604	4,003	1,334
	3	80	60	266 000	Calent.,1	1,220	1,491	1,333	4,044	1,348
	4	80	60	366 000	Calent.,1	1,165	1,439	1,137	3,741	1,247
	5	100	40	266 000	Calent.,1	1,470	1,579	1,544	4,593	1,531
	6	100	40	366 000	Calent.,1	1,443	1,510	1,204	4,157	1,385
	7	100	60	266 000	Calent.,1	1,380	1,501	1,408	4,289	1,429
	8	100	60	366 000	Calent.,1	1,443	1,524	1,247	4,214	1,404
	9	60	40	266 000	Calent.,1	1,424	1,301	1,318	4,043	1,347
	10	120	60	366 000	Calent.,1	1,428	1,616	1,249	4,293	1,431
	11	80	20	266 000	Calent.,1	1,093	1,410	1,284	3,787	1,262
	12	100	80	366 000	Calent.,1	1,362	1,317	1,518	3,997	1,332
	13	80	40	166 000	Calent.,1	1,261	1,396	1,324	3,981	1,327
	14	100	60	466 000	Calent.,1	1,254	1,626	1,269	4,149	1,383
	15	20	20	366 000	Calent.,1	1,415	1,183	1,324	3,922	1,307
	16	25	25	366 000	Calent.,1	1,212	1,141	1,226	3,579	1,193
	17	00	00	366 000	Calent.,1	1,009	0,951	1,218	3,178	1,059
	18	80	40	366 000	Inst.,71	0,441	0,919	0,508	1,868	0,622
Total:						22,221	24,635	23,023	69,879	23,288
\bar{X}						1,234	1,368	1,279	1,294	1,294

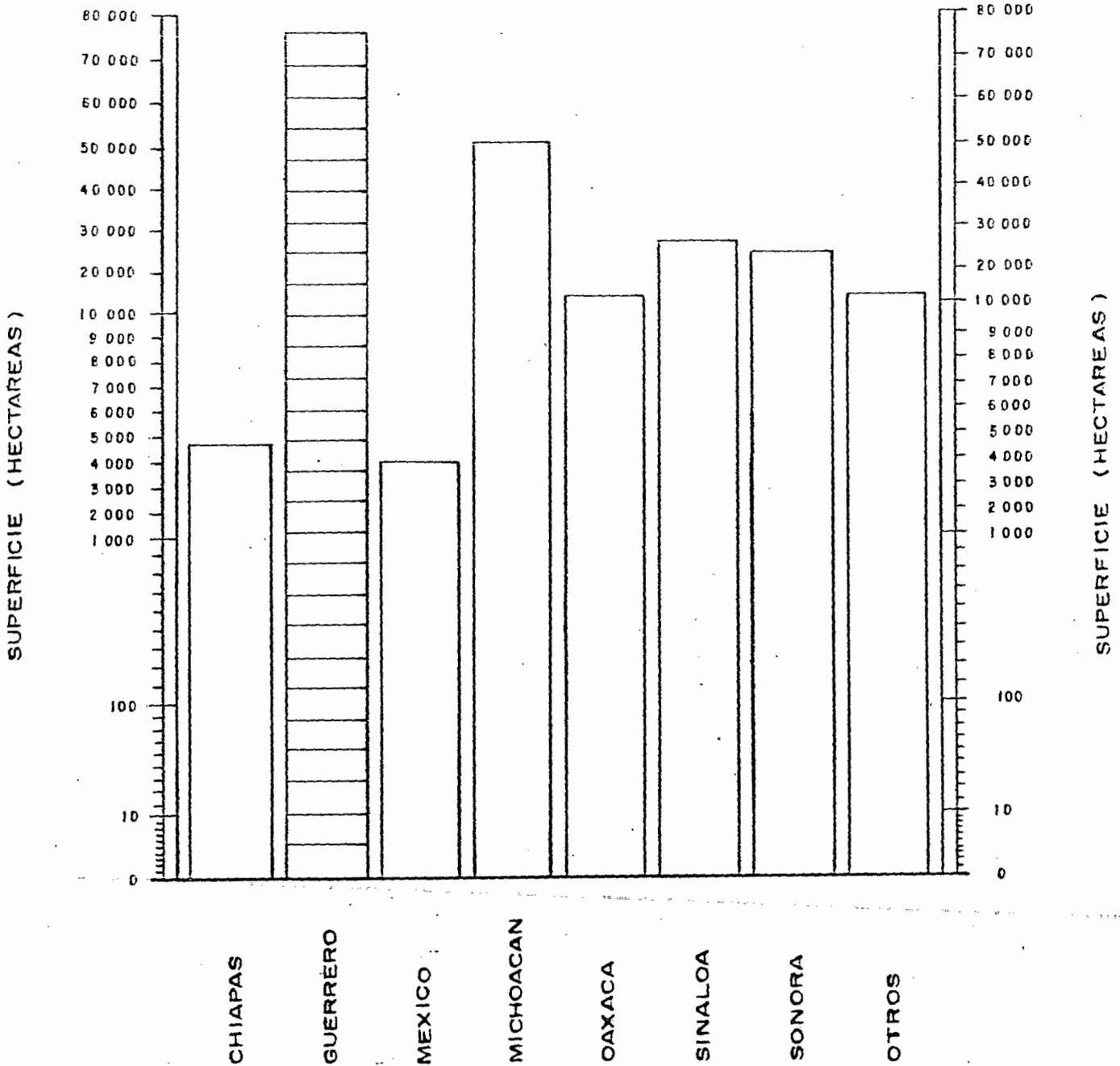
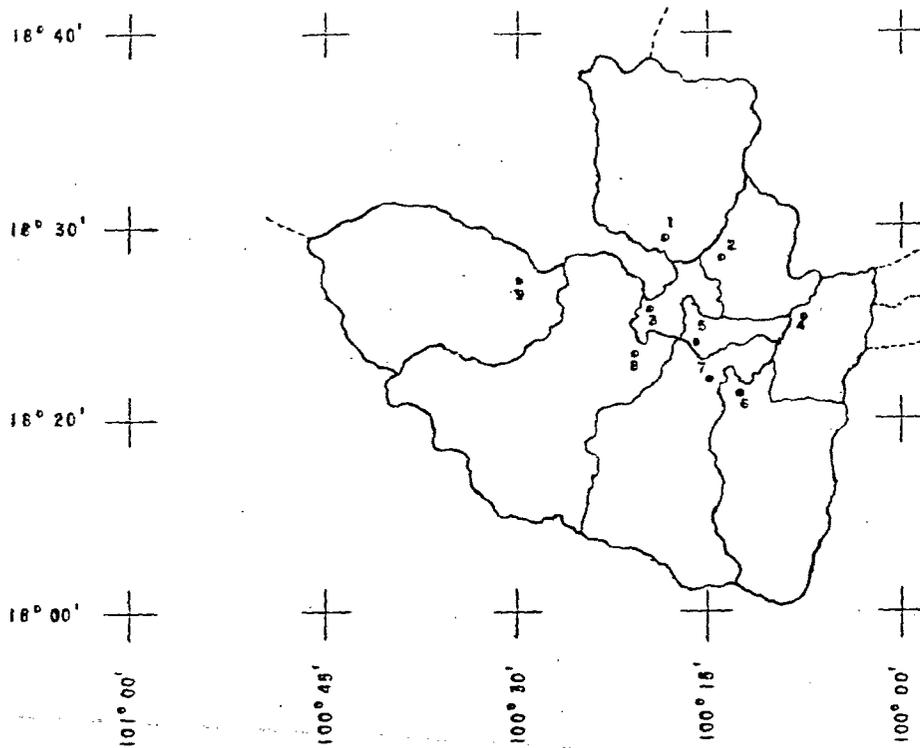
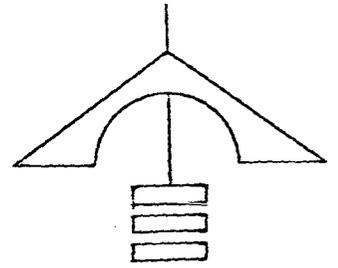


FIG. 1. SUPERFICIE COSECHADA DE AJONJOLI POR ENTIDAD FEDERATIVA : AÑO AGRICOLA 1977, TEMPORAL.



NOMENCLATURA

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1.- PUTZAMALA | 6.- SN. MIGUEL TOTOLAPAN |
| 2.- TLALCHAPA | 7.- AJUCHITLAN |
| 3.- CD. ALTAMIRANO | 8.- COYUCA DE CATALAN |
| 4.- ARCELIA | 9.- ZIRANDARO |
| 5.- TLAPEHUALA | |

**FIG. 2. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA REGION
DE TIERRA CALIENTE**

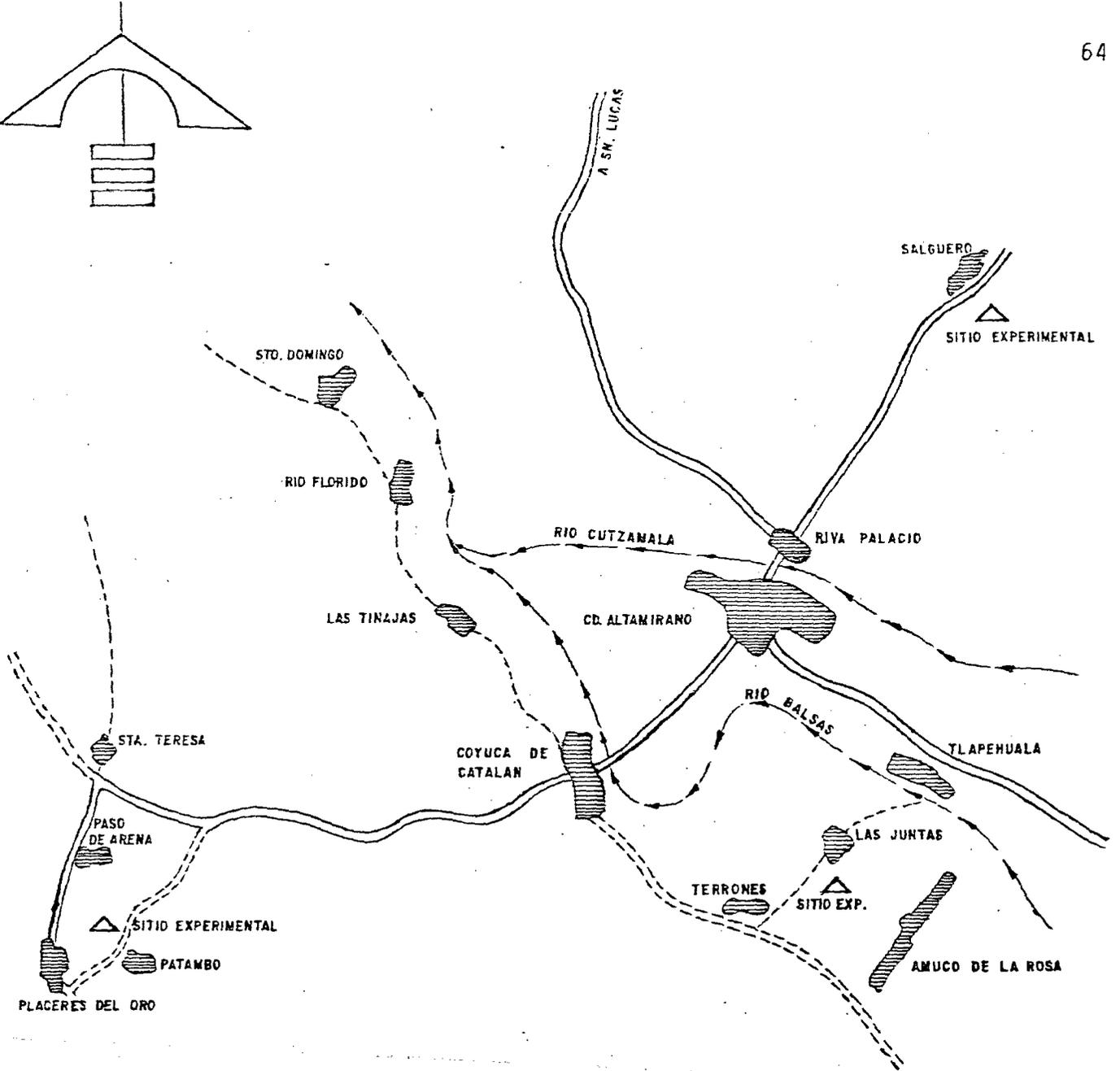


FIG. 3. CROQUIS DE LOCALIZACION DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES.

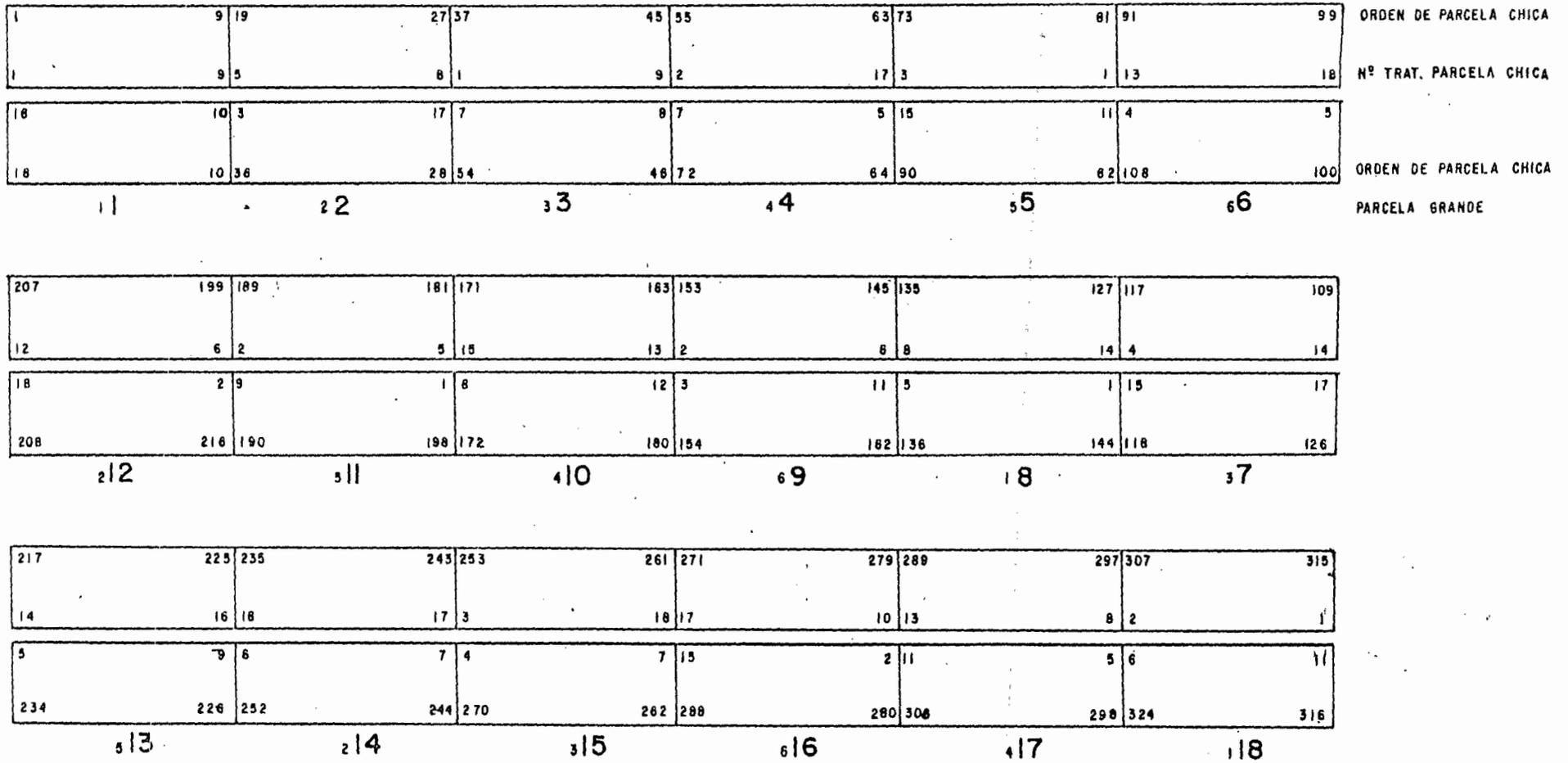


FIG. 4 - DISEÑO DE PARCELAS DIVIDIDAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE LA MATRIZ.

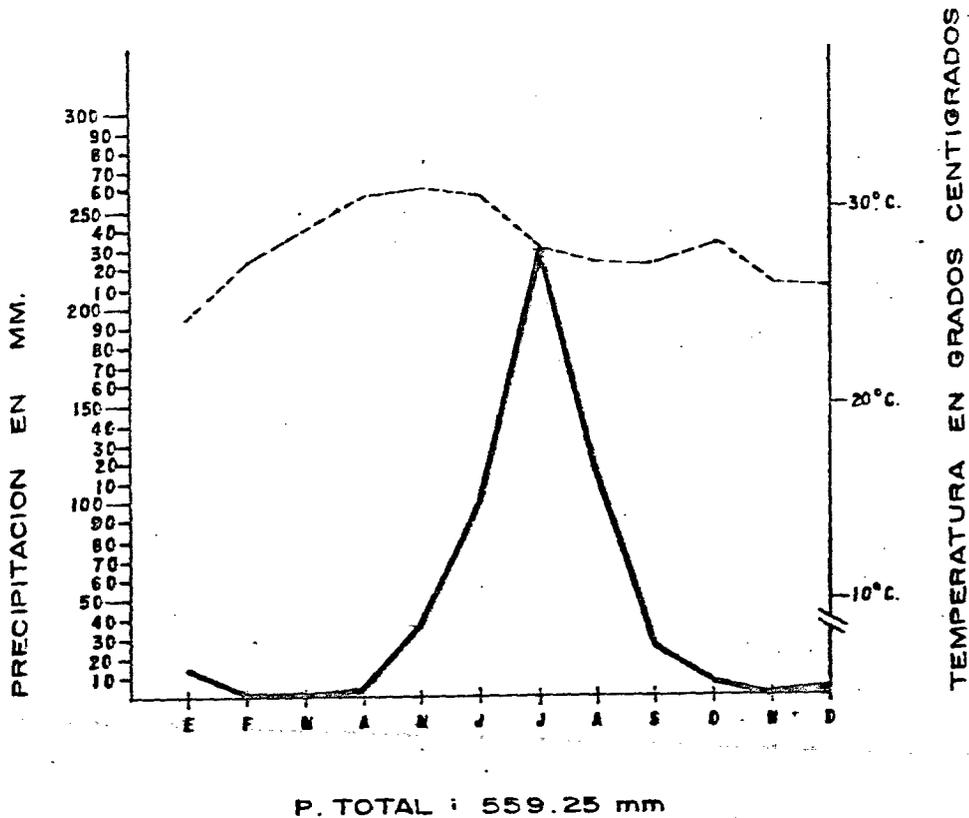


FIG. 5. PRECIPITACION Y TEMPERATURA REGISTRADAS EN LA ESTACION PLACERES DEL ORO (a 1 Km. de Petambo) MPIO. DE COYUCA DE CATALAN DURANTE 1979.

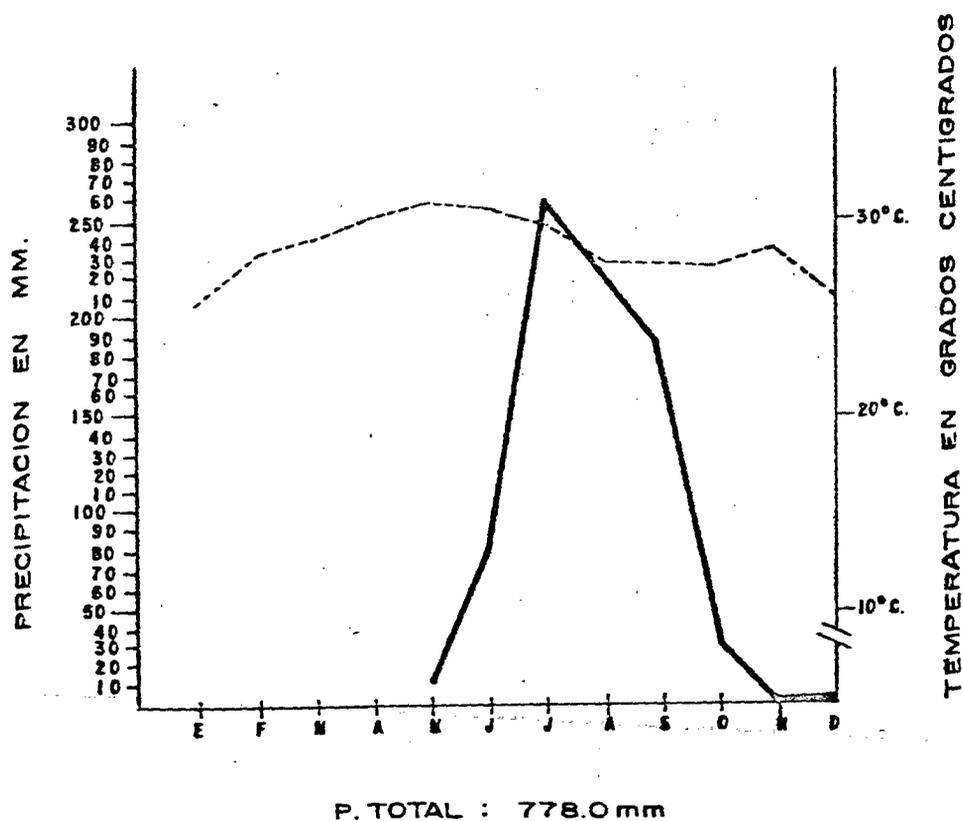
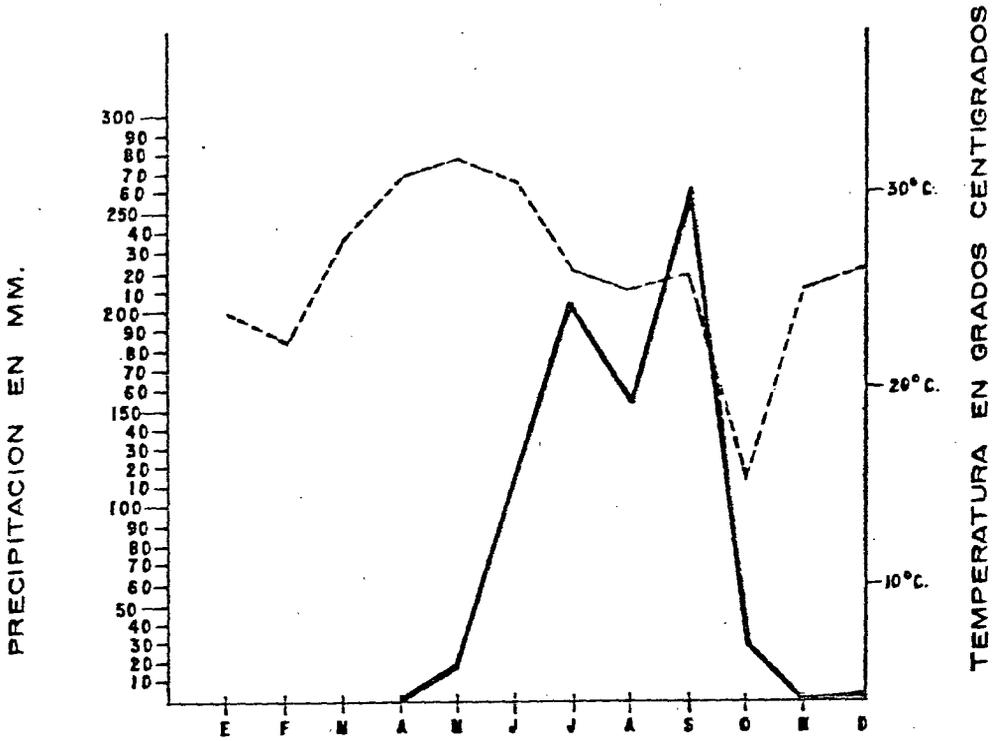
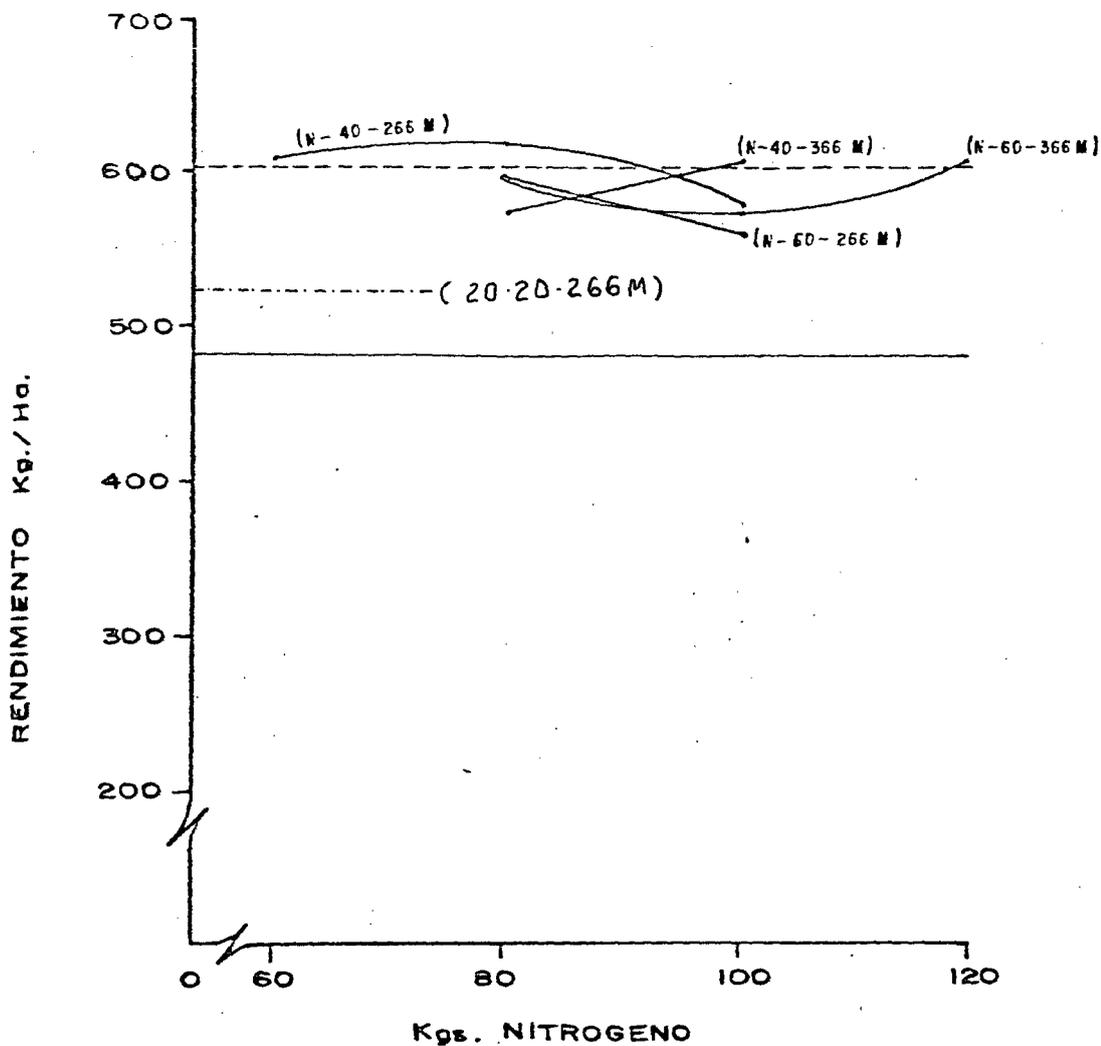


FIG. 6. PRECIPITACION Y TEMPERATURA REGISTRADAS EN LA ESTACION TERRONES MPIO. DE COYUCA DE CATALAN (A 300 MTS. DE LAS JUNTAS) DURANTE 1979.



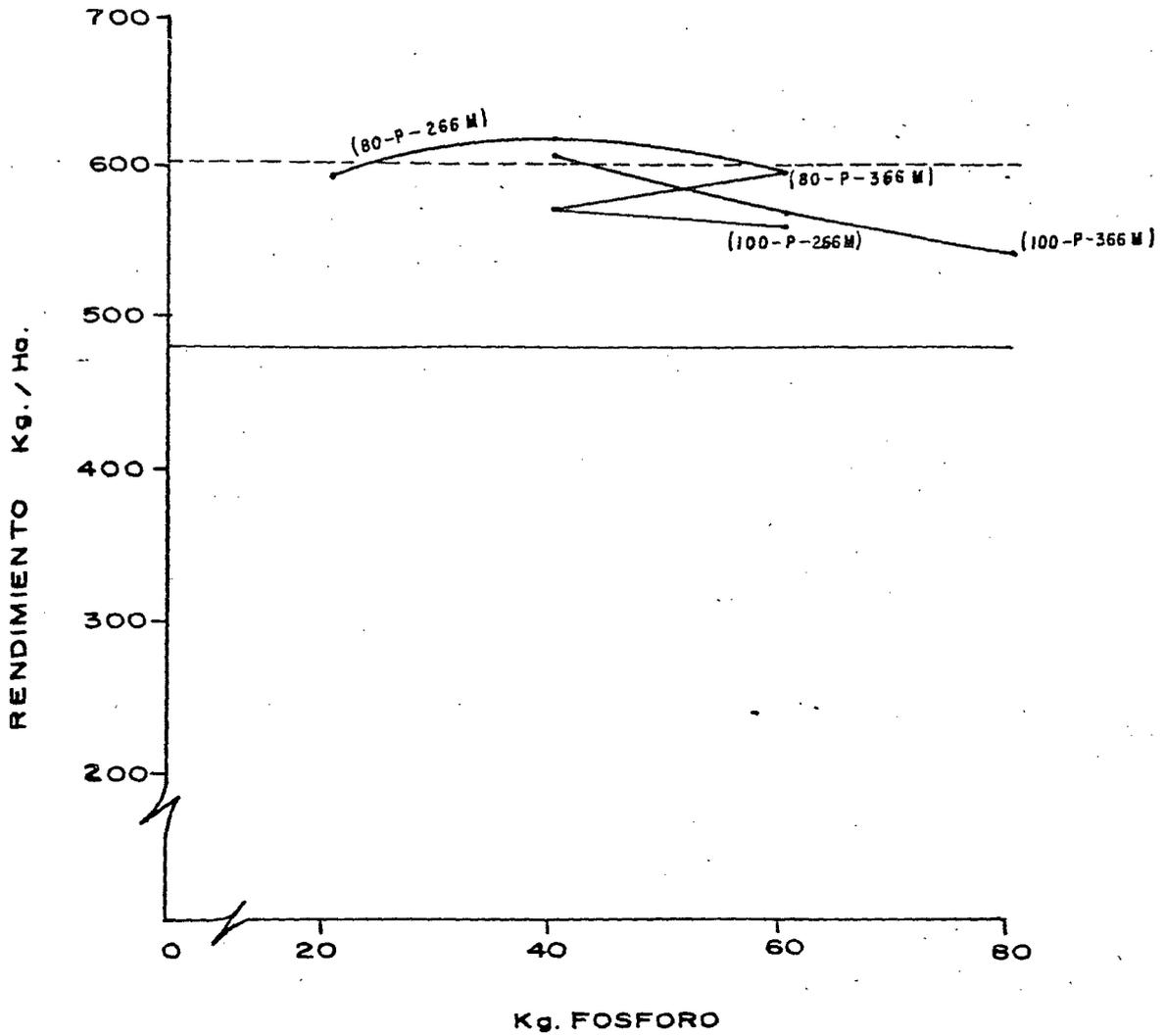
P. TOTAL : 775.4 mm.

FIG. 7. PRECIPITACION Y TEMPERATURA REGISTRADAS EN LA ESTACION DE CD. ALTAMIRANO DURANTE 1979. (a 2 Km. de Salguero)



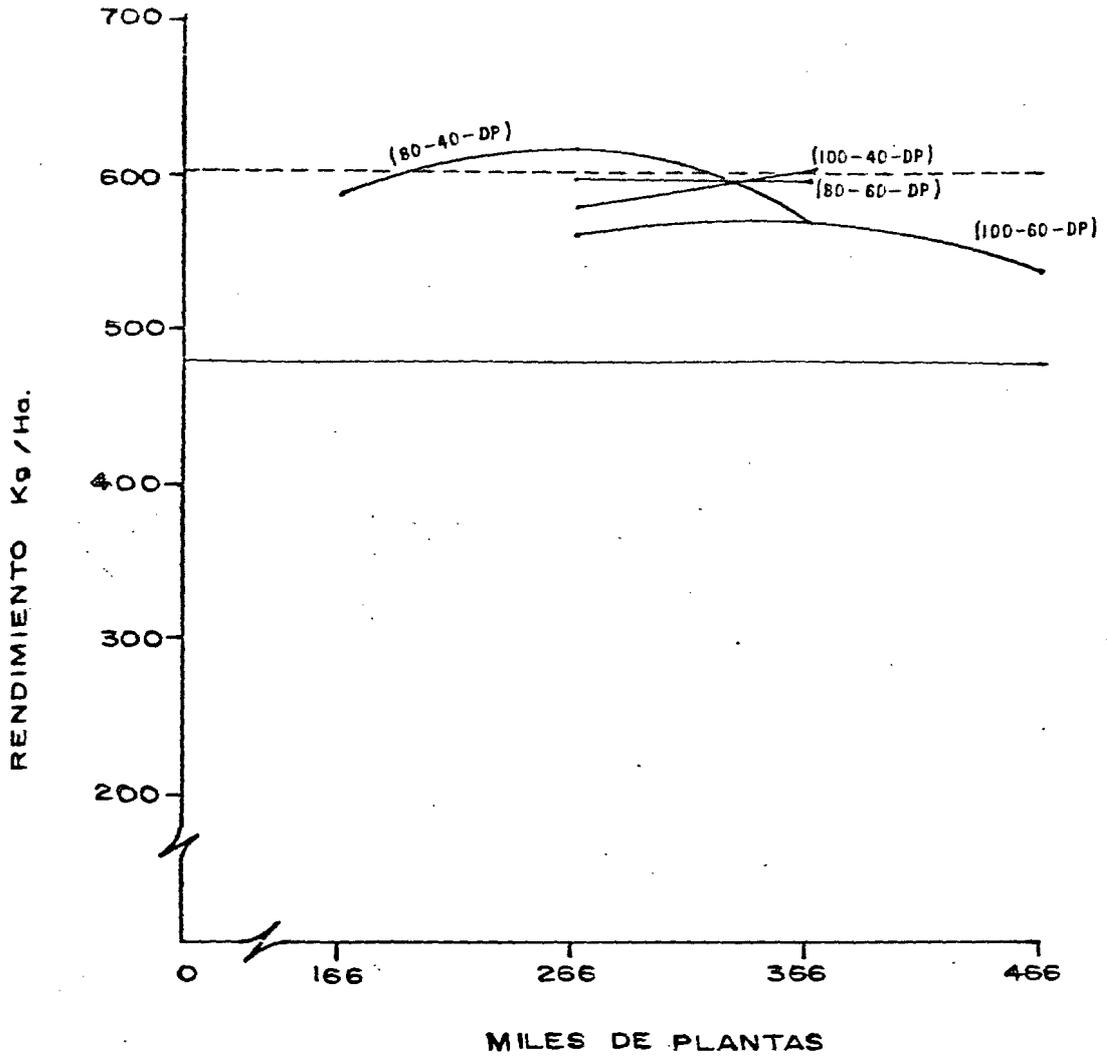
----- Rendimiento Trat. 25-25-366 000
 _____ REND. TRAT. TESTIGO SIN FERTILIZANTE

FIG. 8.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P- DP EN LAS JUNTAS MPIO. COYUCA DE CATALAN, GRO. (cont. sig. hoja)



----- Rendimiento Trat. 25-25-366000
 _____ REND. TRAT. TESTIGO: SIN FERTILIZANTE

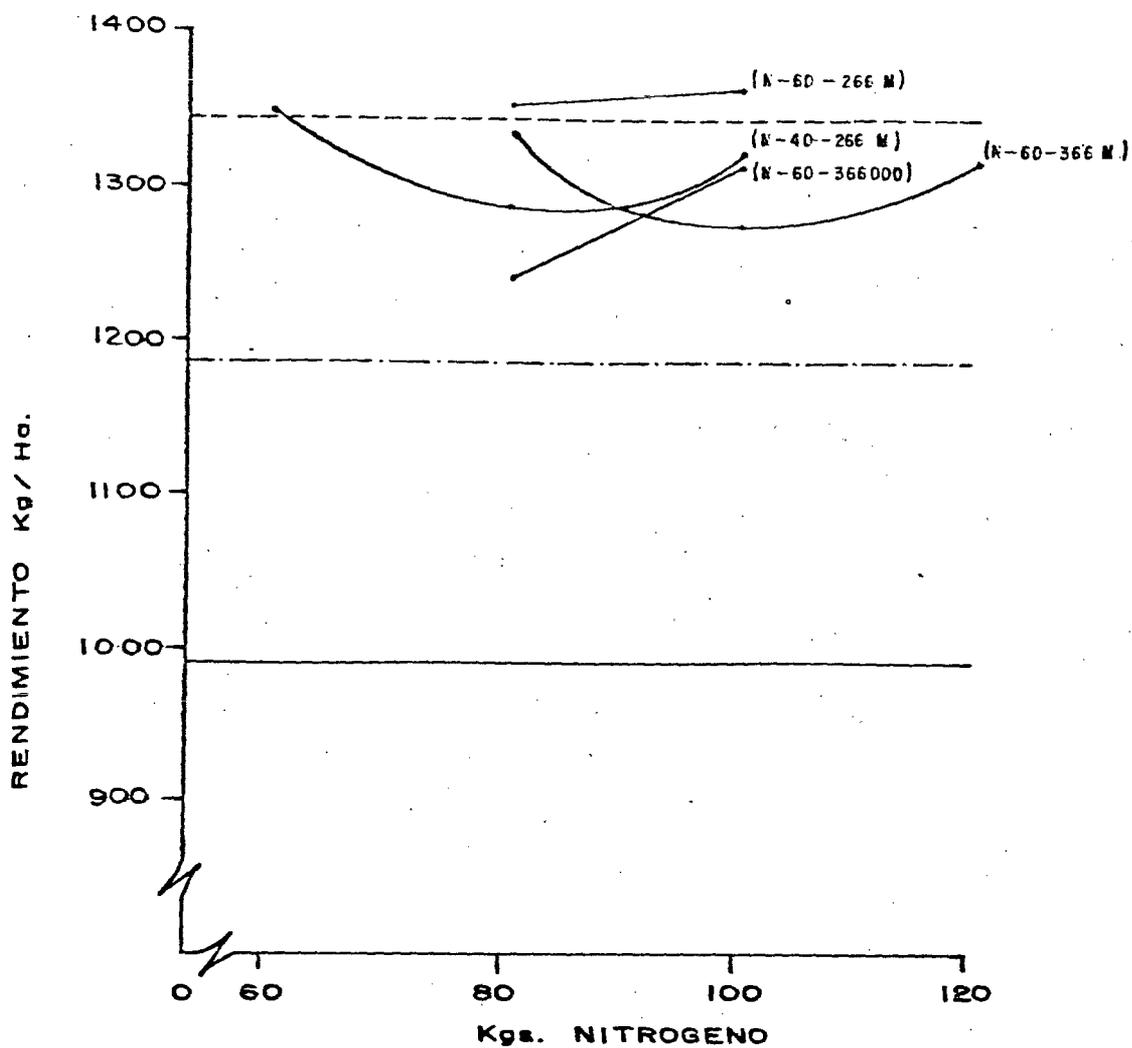
FIG. 8.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P-DP EN LAS
 JUNTAS MPIO. COYUCA DE CATALAN, GRO. (cont. sig. hoja)



----- Rendimiento Trat. 25-25-366000

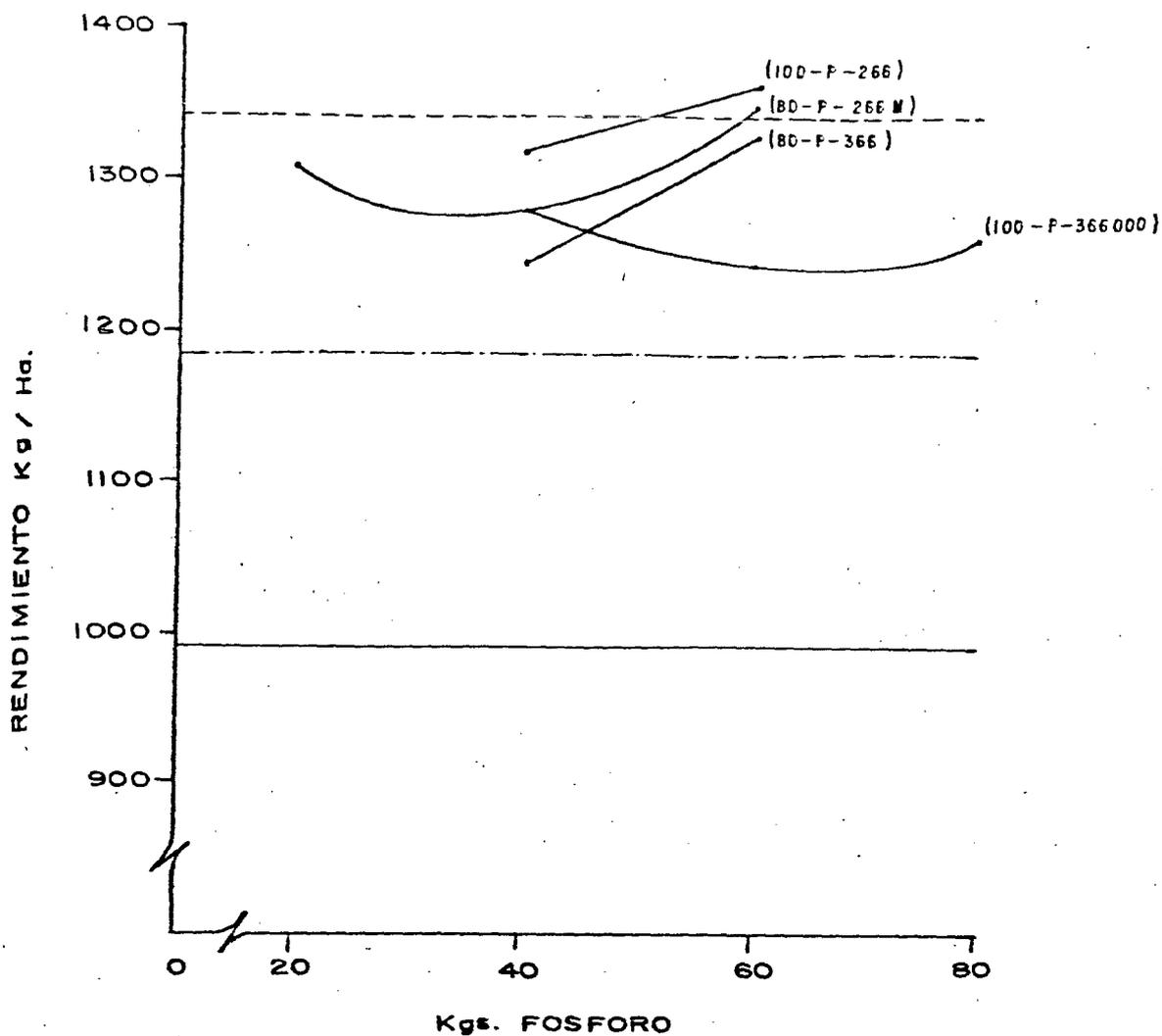
_____ REND. TRAT. TESTIGO: SIN FERTILIZANTE

FIG. 8.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P-DP
EN LAS JUNTAS MPIO. COYUCA DE CATALAN, GRO.



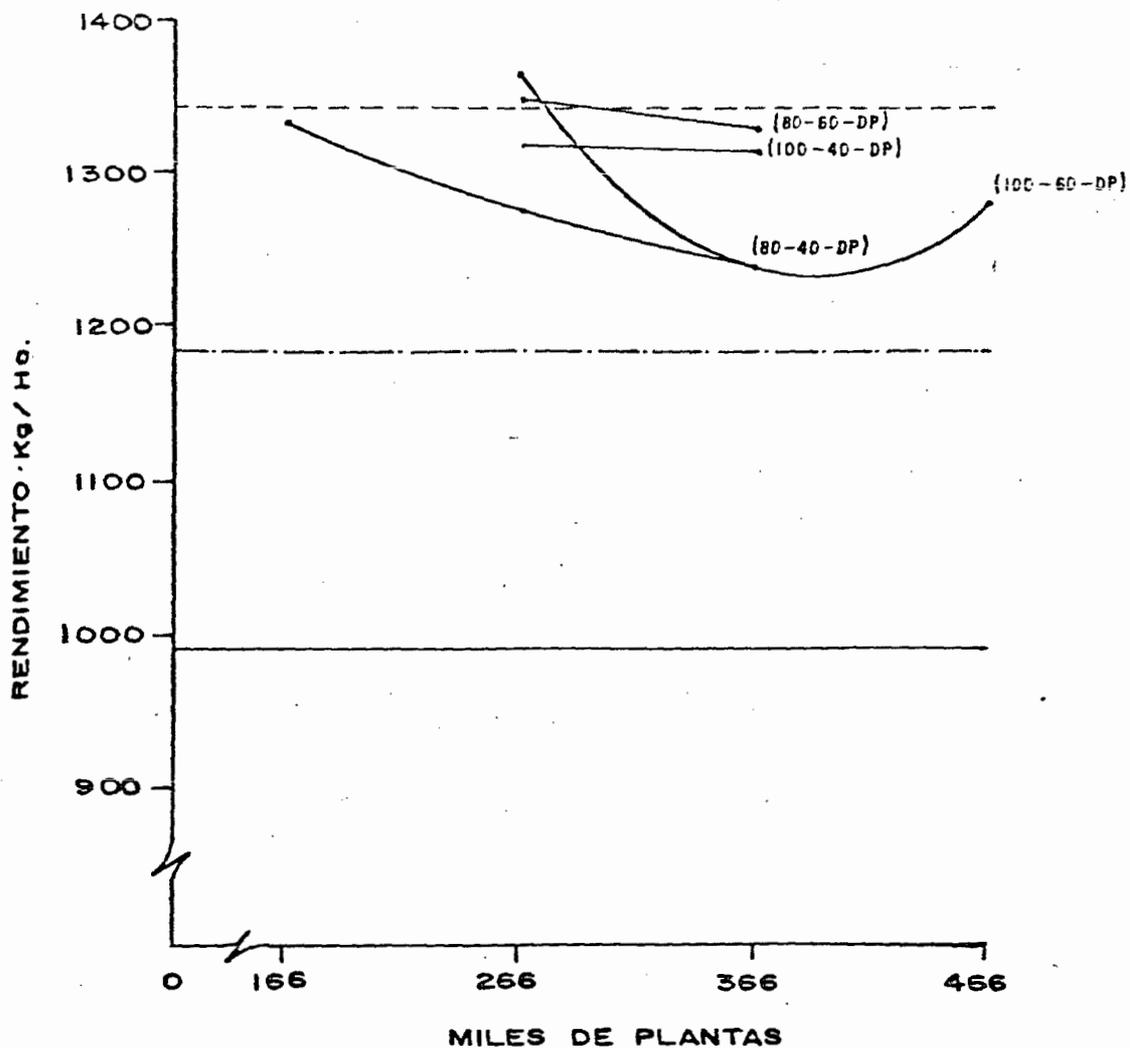
----- Rendimiento Tratam. 60-40-266000
 -.-.-.-.- Rendimiento Tratam. 20-20-366000
 _____ Rendimiento Testigo : Sin Fertilizante

FIG. 9.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P-D.P.
 SALGUERO, MPIO. DE SAN LUCAS, MICH. (cont. sig. hoja)



----- Rendimiento Tratam. 60-40-266000
 ----- Rendimiento Tratam. 20-20-366000
 _____ Rendimiento Testigo : Sin Fertilizante

FIG. 9.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P-D.P.
 SALGUERO, MPIO. DE SAN LUCAS, MICH. (cont. sig. hoja)



----- Rendimiento Tratam. 60 - 40 - 266000
 - - - - - Rendimiento Tratam. 20 - 20 - 366000
 _____ Rendimiento Testigo : Sin Fertilizante

FIG. 9.- RESPUESTA DEL AJONJOLI A LOS FACTORES N-P-D.P.
 SALGUERO, MPIO. DE SAN LUCAS, MICH.

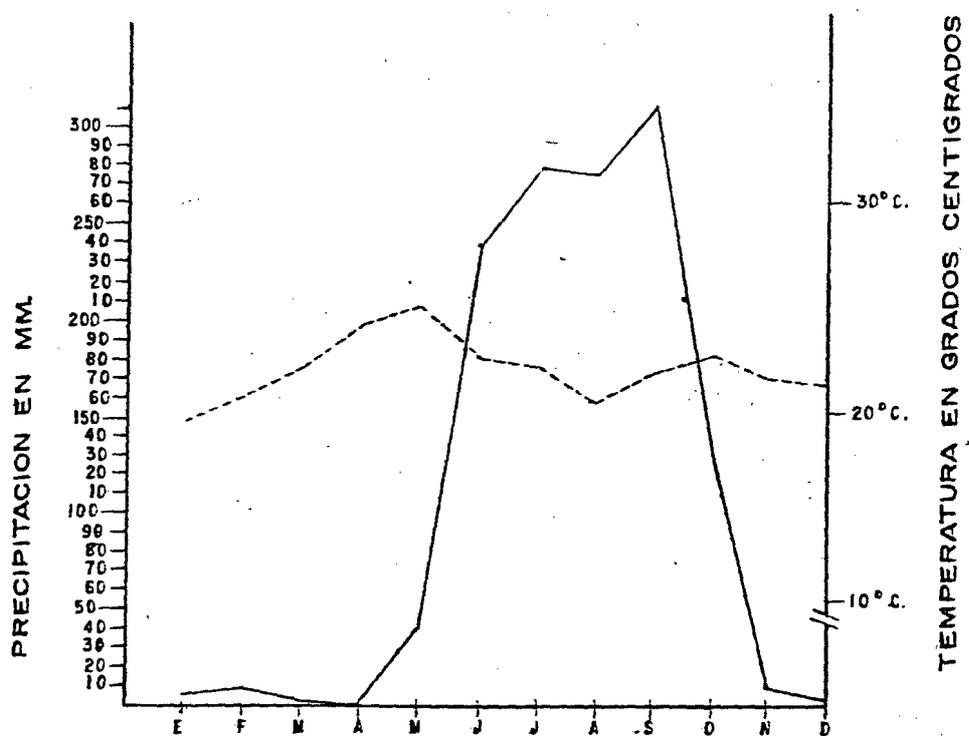


FIG. 10. PRECIPITACION Y TEMPERATURA MEDIAS REGISTRADAS DURANTE 5 AÑOS EN LA ESTACION DE "TERRONES", MPIO. DE COYUCA DE CATALAN, GRO.

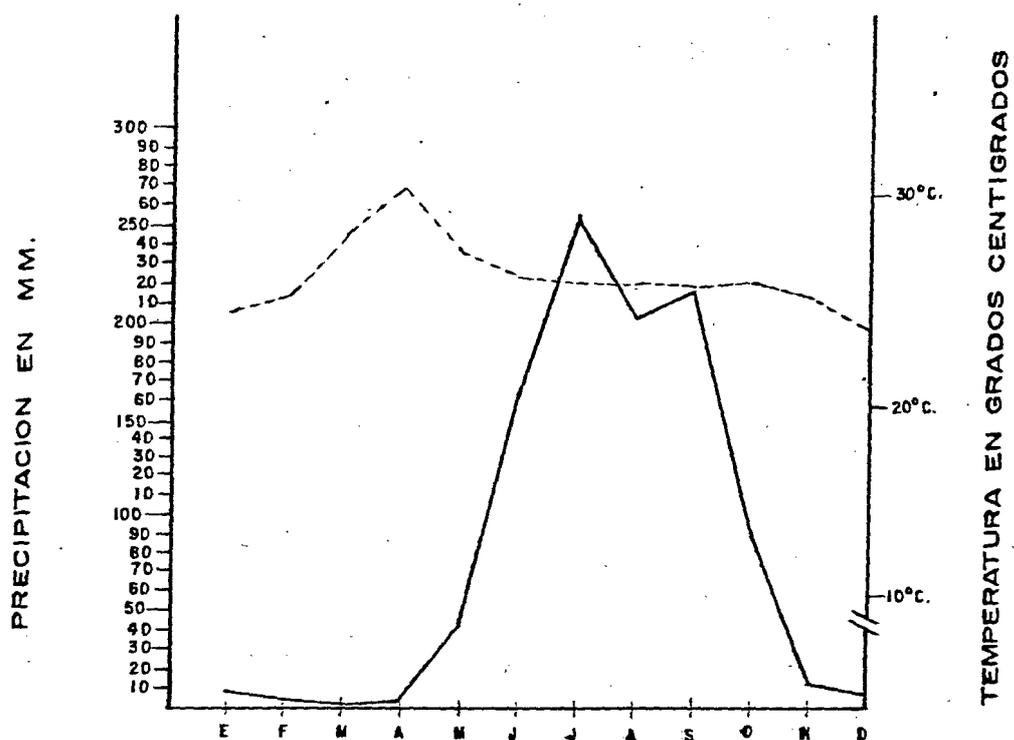


FIG. 11. PRECIPITACION Y TEMPERATURA REGISTRADA DURANTE DIEZ AÑOS EN LA ESTACION DE PLACERES DEL ORO.

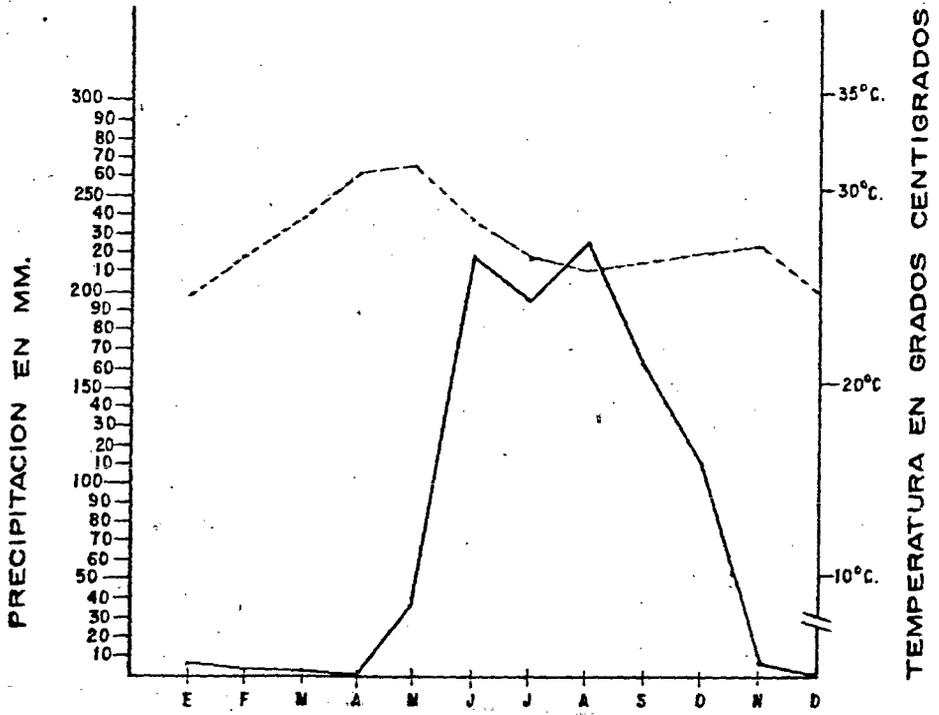


FIG. 12

PRECIPITACION Y TEMPERATURA REGISTRADAS DURANTE CINCO AÑOS EN LA ESTACION DE CD. ALTAMIRANO, GRO.