

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

"OPTIMOS NIVELES DE NITROGENO, FOSFORO Y DENSIDAD
DE MAIZ EN COQUIMATLAN, MPIO. DE COLIMA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION SUELOS

P R E S E N T A

SANTOS AYALA MACIAS

Las Agujas, Municipio de Zapopan, Jalisco 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Noviembre 29, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

SANTOS AYALA MACIAS titulada,

"OPTIMOS NIVELES DE NITROGENO, FOSFORO Y DENSIDAD DE MAIZ EN
COQUIMATLAN, MPIO. DE COLIMA.

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. ARTURO CORIEL BALLESTEROS

ASESOR.

ING. ROGELTO HUERTA ROSAS.

ASESOR.

ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A ANTONIA MACIAS GARCIA

Con mi más profundo anhelo
de haberla conocido

A JOSE AYALA GONZALEZ
FELICITAS MONTES ROMAN

Por brindarme su inestimable apoyo

A MIS HERMANOS

Alicia

Bertha

José Luis

Esthela

Salvador

Antonio

Con el deseo de que realicen
sus más caros anhelos

A MIS ASESORES

Por sus inestimables consejos
y revisión del manuscrito

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Jesús Arteaga Suárez

porque la amistad que nos une
dure através de los años

CON TODO MI CARIÑO

A la Dra. Susana Padilla García



TABLA DE CONTENIDO

	página
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	4
Objetivos generales	4
Objetivos específicos	4
III. HIPOTESIS Y SUPUESTOS	5
IV. REVISION DE LITERATURA	6
V. MATERIALES Y METODOS	8
1. Características de la región	8
1.1 Localización geográfica	8
1.2 Descripción del área de estudio	8
1.3 Clima	
1.3.1 Precipitación pluvial	10
1.3.2 Temperatura	10
1.4 Hidrografía	10
1.5 Altimetría	12
1.6 Geología	13
1.7 Suelos	14
1.8 Vegetación	15
1.9 Fauna	16
1.10 Tecnología local de producción	16
2. Selección del sitio	18
3. Ubicación del experimento	19

	página
4. Factores de estudio, espacio de exploración y niveles.	20
5. Diseño de tratamientos	20
6. Diseño experimental	23
7. Tamaño de la parcela experimental	24
8. Establecimiento y conducción del experimento	24
8.1 Preparación del terreno	24
8.2 Siembra	24
8.3 Fertilización	25
8.4 Labores de cultivo	25
8.5 Observaciones de campo	25
8.6 Cosecha	27
9. Análisis estadístico y económico	27
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	30
1. Análisis estadístico	30
2. Análisis económico	33
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
VIII. BIBLIOGRAFIA	42
APENDICE	47

LISTA DE CUADROS

Cuadros	página
1. Relación de los experimentos realizados por Campo Agrícola Experimental de Tecomán	6
2. Factores de estudio, espacio exploración y niveles en maíz de riego	20
3. Lista de tratamientos de la matriz P.P. 1 para tres factores	21
4. Costo de insumos y precio del producto utilizados en el análisis económico Enero 1986	28
5A Rendimientos comerciales de maíz (ton/ha)	48
6. Análisis de varianza	31
7. Análisis económico de los tratamientos probados para maíz de riego en Coquimatlán Colima	32
8. Cálculo de las relaciones (costo del insumo/valor del producto) para dos tasas de retorno al capital	36
9A Fases de desarrollo y apreciación del estado de los sembrados	49
10A Relación de los trabajos agrícolas de campo	51



LISTA DE FIGURAS

Figuras	página
1. Area de influencia del CAETECO	9
2. Localización geográfica del Municipio de Coquimatlán Col.	11
3. Ubicación del sitio experimental en Coquimatlán Colima	19
4. Representación gráfica de la matriz Plan Puebla 1 para tres factores	22
5. Distribución de los tratamientos en campo	23
6. Respuesta del maíz de riego a diferentes cantidades de nitrógeno, para capital ilimitado	37
7. Respuesta del maíz de riego a diferentes cantidades de fósforo para capital ilimitado	38
8. Respuesta del maíz de riego a diferentes densidades de población para capital ilimitado	39

RESUMEN

Debido a la gran demanda que tienen los productos básicos y la importancia de éstos en el Estado de Colima, y a la gran sobreutilización del insumo fertilizante nitrogenado, y a la nula utilización del factor fósforo, se realizó éste ensayo con fertilizantes químicos para estimar la respuesta del maíz de riego, para incrementar los rendimientos por unidad de superficie o bien bajar los costos de fertilización.

Por lo que se realizó un previo estudio de las condiciones y características de la región dándose por concluido y tomando en cuenta los objetivos, hipótesis y metodología a desarrollar:

- **Objetivos:** Obtener la mejor dosis óptima económica de nitrógeno, fósforo y densidad de población, que nos reditue los máximos ingresos netos por unidad de superficie, por lo que se exploró un espacio de 120 a 180 kg/ha de nitrógeno y de 20 a 80 kg/ha de fósforo y de 35 a 65 mil pt/ha de densidad de población, utilizándose se la matriz experimental Plan Puebla 1.

Se obtuvo un TOECI, de 180-60-55 y un TOECL de 140-60-45 y una DOECI y una DOECL de 180-60-55 y 175-57-53 de nitrógeno, fósforo y densidad de población.

INTRODUCCION

El maíz por ser uno de los cereales de mayor importancia en el país, se cultiva en una gran diversidad de zonas tanto ecológicas, como edáficas, tanto en zonas tropicales como en zonas templadas y desde el nivel del mar hasta una altura mayor a 2 400 m.

A pesar de ser éste cultivo de gran trascendencia, el agricultor, no utiliza las prácticas culturales adecuadas, para obtener una buena producción.

Una de las principales prácticas culturales que limitan la producción, es la falta de conocimiento para fertilizar, ya que el agricultor lo hace empíricamente, no obteniendo los resultados esperados y haciendo gastos excesivos

La fertilización a logrado incrementar los rendimientos hasta en un 200%, principalmente en maíz. La respuesta a la fertilización depende de muchos factores, como es bien sabido, y frecuentemente presentan interacciones fuertes entre los diferentes factores de la producción y el rendimiento. Las diferencias fuertes de rendimiento se han encontrado cuando se observa el contraste entre fertilizar y no hacerlo, principalmente en los terrenos que se han explotado por muchos años y bajo condiciones de riego.

El cultivo del maíz en el Estado de Colima ocupa el pri

mer lugar en importancia, por su superficie sembrada tanto de temporal como de riego y por su valor de la producción dentro de los cultivos ciclicos, donde también se cultiva caña de azúcar, arroz, sorgo, frijol, ajonjolí, cacahuete y chicharo.

Aunque tal grano continua siendo uno de los principales cultivos, la superficie que se destina a su siembra tiende a reducirse debido a la baja rentabilidad del cultivo. Comparado con los cultivos hortícolas que actualmente se siembran. Esta situación, demanda la urgente necesidad de incrementar los rendimientos por unidad de superficie, para resolver el problema de abastecimiento de productos básicos a la población.

En éstas circunstancias y bajo la necesidad siempre de aumentar la producción de alimentos, los ensayos de fertilización en terrenos de agricultores demuestran ser un medio rápido y directo para formular recomendaciones sobre el uso adecuado de fertilizantes químicos, válidas y económicamente provechosas en las condiciones agrícolas existentes.

La primera fase en tales operaciones consiste en hallar para cada área, que tipos y cantidades de fertilizantes se necesitan en las condiciones del cultivo dadas, para incrementar los rendimientos de tal manera que el uso de los fertilizantes sea provechoso y económicamente correcto.

por lo tanto una de las decisiones importantes que se deben de tomar en cuenta al modernizar la explotación agrícola es cuál, cuando y cuanto hay que aplicar.

Por tal motivo se efectuó éste experimento, para estimar la respuesta a la fertilización del cultivo del maíz de riego, tomando en cuenta los factores modificables; nitrógeno, fósforo y densidad de población, cuya finalidad es obtener una dosis de fertilizante adecuada que demuestre mejores resultados a los obtenidos hasta la fecha o bien bajar los costos de la fertilización, debido a que el fertilizante químico es uno de los insumos más costosos. Para la elaboración completa de éste trabajo se llevó un promedio de seis meses.

OBJETIVOS

Para la realización de éste experimento se plantean: -

Objetivos generales

Determinar la dosis óptima económica de fertilización- que maximice los ingresos netos en los sistemas de pro- ducción de maíz bajo riego, que predominan en la re- -- gión de Coquimatlán, Colima.

Objetivos específicos

En base a las condiciones agrícolas de la región de -- estudio determinar cuáles son:

- La dosis óptima económica de nitrógeno en el cultivo- del maíz de riego.
- La dosis óptima económica de fósforo del cultivo del- maíz de riego.
- La dosis óptima económica de la densidad de población del cultivo de maíz de riego.

HIPOTESIS Y SUPUESTOS

Hipótesis

- La hipótesis a probar en el presente trabajo fueron: -
- Los nutrientes, nitrógeno y fósforo no son usados en las cantidades adecuadas, para el rendimiento del --- maíz de riego.
 - La densidad de población no es utilizada en las cant_idades adecuadas para el rendimiento del maíz de rie--go.

Supuestos

- La calidad del agua es apta para el riego.
- La variedad utilizada es la recomendada para la re---gión.
- La fecha de siembra, es adecuada.
- La fuente de fertilizante a utilizar es la adecuada.-
- La época de aplicación del fertilizante, es adecuada.

REVISION DE LITERATURA

La institución encargada de realizar investigación --- agrícola en el Estado de Colima es el Campo Agrícola Experi_{mental} de Tecomán. El cuál ha venido realizando experimen--tos a partir de 1971 hasta 1981, cuadro 1.

CUADRO 1 RELACION DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS POR - CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE TECOMAN

Año	Factores estudiados	Especio exploratorio kg/ha	Cultivo maíz Variedades
1971	Nitrógeno	50-200	H-503
	Fósforo	40-80	H-503
	Potasio	40-80	H-503
1972	Nitrógeno	40-160	H-507
	Fósforo	40-80	H-507
	Potasio	40-80	H-507
1973	Nitrógeno	140	49 líneas
	Fósforo	60	
	Potasio	40	
1974	----	--	-----

Continúa cuadro 1

1975	Nitrógeno	40-200	H-509E
	Fósforo	0-100	H-509E
	D.P.	40-90 mil pt/ha	H-509E
1976	Nitrógeno	90	H-507
	Fósforo	60	y
	Potasio	00	cacahuete
1977	Nitrógeno	40-150	H-507
	Fósforo	0-100	H-507
	D.P.	30-60	H-507
	Nitrógeno	40-160	H-509
	Fósforo	0-100	H-509
	D.P.	30-60	H-509

FUENTE: INFORMES ANUARIOS DE 1971 - 1978. DEL CAETECO

En 1981, recomiendan en base a los experimentos realizados en años anteriores, el tratamiento 150-60-00 de $N-P_2O_5-K$ respectivamente para todas las variedades recomendadas para la región.

Estos trabajos se realizaron en suelos con características como; textura francosa y con un pH; ligeramente alcalino, ya que no se tiene informes de estudios detallados de los suelos.

MATERIALES Y METODOS

1. Características de la región

1. Localización geográfica

El Estado de Colima se encuentra situado en la parte Occidental de la República, sobre la Costa Meridional del Océano Pacífico, entre los 103° 29' 20" y los 104° 41' 42" de longitud Oeste, y entre los 18° 41' 17" y los 19° 31' de latitud Norte. Es una de las entidades menos extensas del País, pues tiene únicamente 5 542.742 km² de superficie continental, de manera que es sólo mayor que Morelos, Tlaxcala y el Distrito Federal. Limita al Norte Noroeste y Poniente con el Estado de Jalisco, y al Este con el de Michoacán. Al Sur y Suroeste con el Océano Pacífico.

1.2 Descripción del área de estudio

El presente trabajo se desarrollo en la Zona Centro que se ubica en la parte media del Estado, desde los 200 a 600 msnm, en la región que comprende el área de influencia del CAETECO, figura 1, y específicamente en el Municipio de Coquimatlán, que se localiza en la parte Suroeste de la Capital del Estado, figura 2.

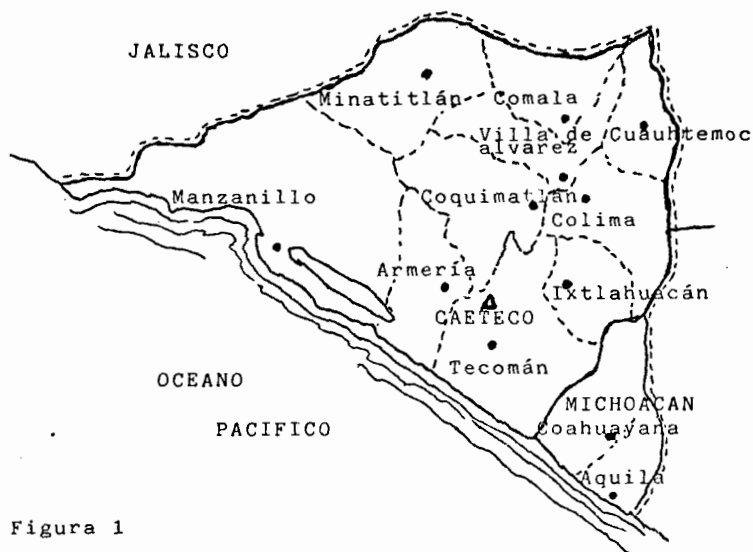


Figura 1

AREA DE INFLUENCIA DEL CAETECO

1.3 Clima

El clima en general se clasifica como Awg (según Koopen, modificado por Enriqueta García, en 1973) presentando las siguientes características:

A Tropical lluvioso, con temperaturas medias anuales de 22 C°, y el mes más frío superior a 18 C°.

w Lluvias de verano (y períodos secos en invierno).

g La temperatura media anual tiene una variación de tipo ganges, con la máxima antes del solsticio de verano.

i Oscilación anual de las temperaturas medias anuales--
más cálidas y más frías, que es menor a 5C°.

1.3.1 Precipitación pluvial

Esta no se consideró debido a que el trabajo se desa--
rrollo bajo condiciones de riego o sea en el período estia--
je.

1.3.2 Temperatura

La temperatura mensual promedio es mayor a 20 C° todo--
el año siendo para la región centro una media de 24 C°, no--
llegando a presentarse heladas.

1.4 Hidrografía

El estado de Colima cuenta con 3 cuencas hidrográficas

- 1) Cuenca del Río Cihuatlán;
- 2) Cuenca del Río Armería y -
- 3) Cuenca del Río Coahuayana.

El Río Cihuatlán tiene una descarga anual de 978 millo--
nes de metros cúbicos, utilizándose sus aguas para regar --
totalmente o con riegos de auxilio a 4 500ha.

El Río Armería es el más importante de la entidad, ---
con un escurrimiento medio anual de 1 057 millones de me---
tros cúbicos. En ésta cuenca se han hecho las principales -
aprovechamientos hidráulicos, localizándose ahí el sistema--
de riego que tiene como obras básicas a la presa Basilio --
Vadillo y las presas derivadoras Peñitas y Gregorio Torres--
Quintero. En ésta cuenca son considerables los aprovecha---

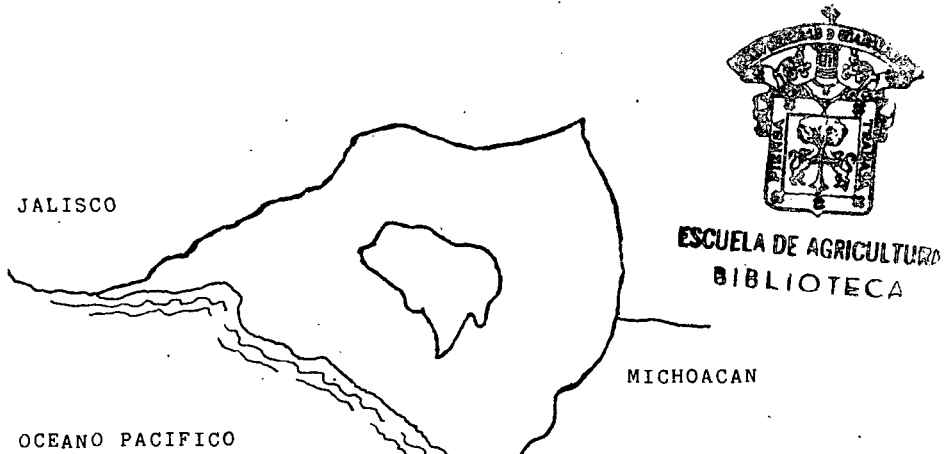
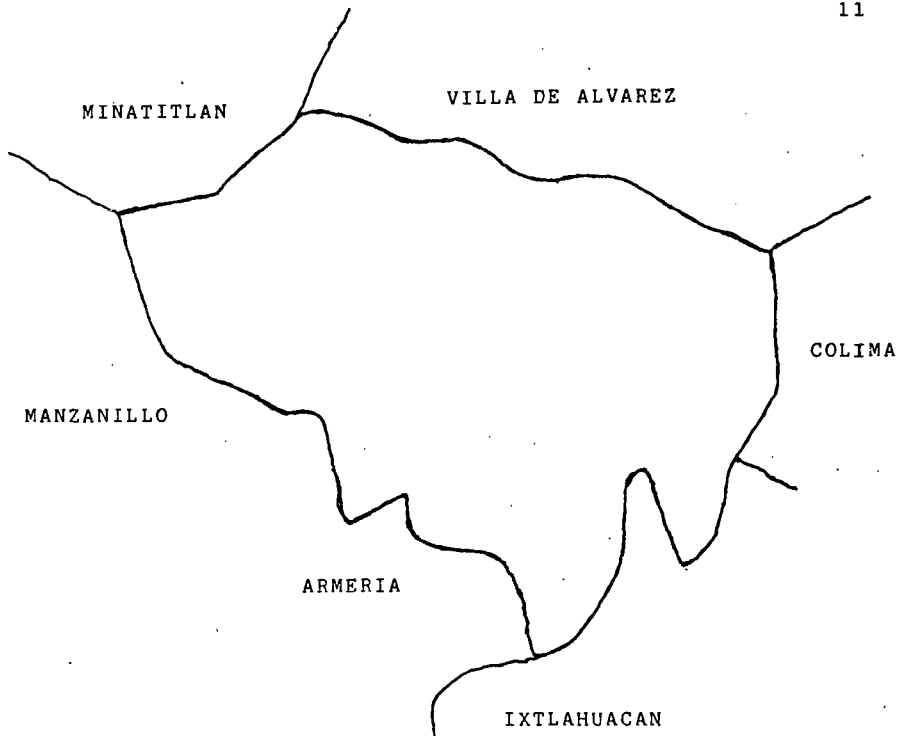


Figura 2 LOCALIZACION GROGRAFICA DEL MUNICIPIO DE COQUIMATLAN COL.

mientos subterráneos en la región costera, así como las --- obras hechas por concesionarios de las aguas del río. En total los terrenos irrigados en la cuenca suman 47 300 ha.

El Río Coahuayana tiene un escurrimiento medio anual de 1 883 millones de metros cúbicos, que sirve para regar 8 925 ha. Tanto en la región costera como en el Norte de la cuenca.

Los depósitos lacustres son de poca importancia, con excepción de la laguna de Amela (30 millones de metros cúbicos) y la de Alcuahue (5 millones de metros cúbicos), el resto solamente se aprovecha en mínima parte para la agricultura.

Aunque la conformación topográfica de la entidad dificulta la construcción de obras importantes de almacenamiento de aguas superficiales, y riegan un total de 41 350 ha. Por otro lado, los pozos profundos que alcanzan una cifra de 396, proporcionan riego a 18 490 ha. Las cifras mencionadas anteriormente suman un total de 59 840 ha que representan el 33% de la superficie cultivable en el Estado.

1.5 Altimetría

El estado de Colima tiene una orografía muy accidentada, contando con alturas que van desde el nivel del mar hasta más de 2 000 msnm, con la distribución altimétrica siguiente: El 67% de la superficie se encuentra comprendida

entre 0-600 metros de altura, mientras que el área localizada entre 600-1 200 msnm representa el 23%, siendo mínima la superficie con alturas mayores.

1.6 Geología

En Colima hay afloramientos de los diferentes tipos -- fundamentales de rocas, a saber: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Las rocas metamórficas son las más escasas, y las más antiguas, pues se les asigna una edad correspondiente al -- Jurásico.

Las rocas más abundantes son las ígneas (tanto extrusivas como intrusivas), que abarcan un amplio período que va desde fines del cretácico hasta el terciario superior.

El Estado de Colima se encuentra incluido dentro de -- dos provincias fisiográficas: 1. La del eje neovolcánico -- que cubre la porción noreste de Colima y colinda al Occidente y al Sur con la Sierra Madre del Sur. Las rocas más antiguas que afloran dentro de ésta provincia son las volcáni--cas del terciario superior y provienen del volcán de Colima. Los depósitos aluviales que bordean al nevado corresponden al cuaternario. 2. Sierra Madre del Sur, ésta provincia cu--bre la mayor parte del Estado.

1.7 Suelos

Los suelos que predominan en la región de estudio son los que a continuación se describen:

Regosol eútrico

Suelos derivados de materiales no consolidados, excepto los depósitos aluviales recientes o de arenas ferralíticas; no tienen horizonte de diagnóstico, excepto tal vez un horizonte A pálido; tiene un pH de 4.2 o mayor por los menos en una parte de los primeros 50 cm de suelo.

Faeozems háplicos

Suelos que tienen un horizonte A melánico y posiblemente un horizonte B cámbico, no tiene un horizonte con concentraciones de caliza pulverulenta suave y tampoco muestran un aumento con la profundidad en la saturación de sodio más potasio dentro de los primeros 125 cm de la superficie o dentro de los 50 cm abajo de la base del horizonte B (si es que se encuentra), no presenta un horizonte cálcico ó gípsico dentro de los primeros 100cm dentro de la superficie.

Litsoles

Suelos que estan limitados en profundidad por una roca dura, continua y coherente dentro de los 25 cm de la superficie.

Fluvisoles eútricos

Suelos que provienen de depósitos aluviales recientes, no tienen horizonte de diagnóstico, excepto tal vez de un horizonte A pálido, tienen un pH de 4.2 o mayor, por lo menos en una parte de los 50cm de suelo.

Vertisoles pélico

Suelos de textura pesada en los que se forman grietas profundas durante algún período en la mayor parte del tiempo (a menos que estén sujetos a riego), tienen una intensidad de color en húmedo de menos de 1.5 a través de los primeros 30 cm de suelo y presentan un microrelieve gilgai o entre los 25 y 100 cm de profundidad, interceptan superficies de deslizamiento o de forma de cuña ó agregados estructurales para-lelepípedos.

Cambisoles eútricos

Suelos que tienen un horizonte A sómbrico o pálido y un B cámbico, el cuál tiene una saturación de bases del 50 % o mayor cuando menos en algún subhorizonte, carecen de carbonatos en el horizonte B (los carbonatos pueden aparecer en el horizonte C), y presentan un horizonte cálcico ó gípsico dentro de los primeros 100 cm de la superficie.

1.8 Vegetación

El clima en la región y el complejo litológico determina la presencia de tipos particulares de vegetación. En

las sierras propiamente dichas impera el bosque de encino,-- la selva baja caducifolia y en algunas zonas el matorral -- subtropical. En los lomerios y valles se desarrolla la selva mediana subcaducifolia, la baja caducifolia y el pastizal inducido. La meseta tiene una asociación de selva baja-caducifolia y pastizal inducido.

1.9 Fauna

En ésta región dentro los animales de mayor importancia, por los daños que causa a la agricultura se encuentra al armadillo, périco guayabero, guacamayo, ardilla y otras-pequeñas especies.

1.10 Tecnología local de producción

Siembra de maíz de riego:

Preparación del terreno

El agricultor realiza un desvare de la cosecha anterior, luego se dá un riego de "remojo", para facilitar la "rompida" del suelo ó barbecho el cuál lo realizan con arado de discos, debido a la pedregosidad existente en el terreno. Después se dá un paso de rastra, para desvaratar los terrones y pocas veces nivelan el terreno para facilitar la distribución del agua de riego.

Es importante realizar la preparación del terreno opor

tunamente para no retrasar el período de siembra y cosechar antes del inicio de la temporada de lluvias.

Epoca de siembra

La fecha de siembra óptima varia del 1° al 30 de Diciembre, para híbridos y variedades tardías y para intermedios y precoces del 15 de Diciembre al 15 de Enero.

Método y densidad de siembra

La siembra la realizan a tierra venida, utilizando el sistema de siembra llamado tanate ó chorrillo en embudo, utilizando de 15 a 20 kg/ha de semilla certificada. Las siembras con sembradoras casi no se utilizan, debido principalmente a las condiciones del terreno, pedregosidad, pendientes etc, utilizando un ancho de surco de 80 cm y un promedio de 45-50 mil plantas por hectárea.

Riego

Los riegos se proporcionan según el tipo de suelo y las temperaturas, generalmente es necesario proporcionar, durante el ciclo de cultivo, de 7 a 9 riegos, incluyendo el de presiembra.

Fertilización

La utilización de éste insumo para ésta región es uno de los principales limitantes en la producción del maíz, ya que se maneja en forma inadecuada, usando sólo al nutriente nitrógeno, en cantidades de 205 kg/ha, usando como fuente

te sulfato de amonio y aplicándolo todo el fertilizante al momento de dar el primer riego (a los 40 ó 45 días), tirándolo al pie de la mata y dejándolo al descubierto, ya -- que se tiene olvidada la escarda, por lo que gran parte del fertilizante se pierde, lo que ocasiona bajo rendimiento y -- altos costos de producción.

Labores de cultivo

La pocas labores que se realizan en la región son deshierbes, aplicando herbicidas, también otras en el control de plaga del follaje, principalmente al gusano cogollero -- Spodoptera frugiperda (J.E. Smith).

Cosecha

Para ésta labor, la realizan por medio de dos sistemas manuales, uno es la pizca del maíz, y el segundo la realizan por medio de "hojeros", pizcando el maíz y la hoja de la mazorca, resultando más económico el segundo sistema, la cosecha se realiza cuando el grano tiene alrededor del 15% de humedad, o si es más lo asolea antes de encostarlo.

2. Selección del sitio

Este sitio se busco en superficies agrícolas de la --- región centro de Colima, donde representará una área con -- características, edáficas y climáticas similares, para realizar éste experimento.

3. Ubicación del experimento

Para lograr los objetivos y probar las hipótesis planteadas, se llevó a cabo éste trabajo durante el ciclo otoño-invierno 85-86 en maíz de riego. ubicándose el experimento en campo aproximadamente en la parte Noroeste de Coquimatlán, a una distancia aproximada de 12 km de la capital del Estado, figura 3

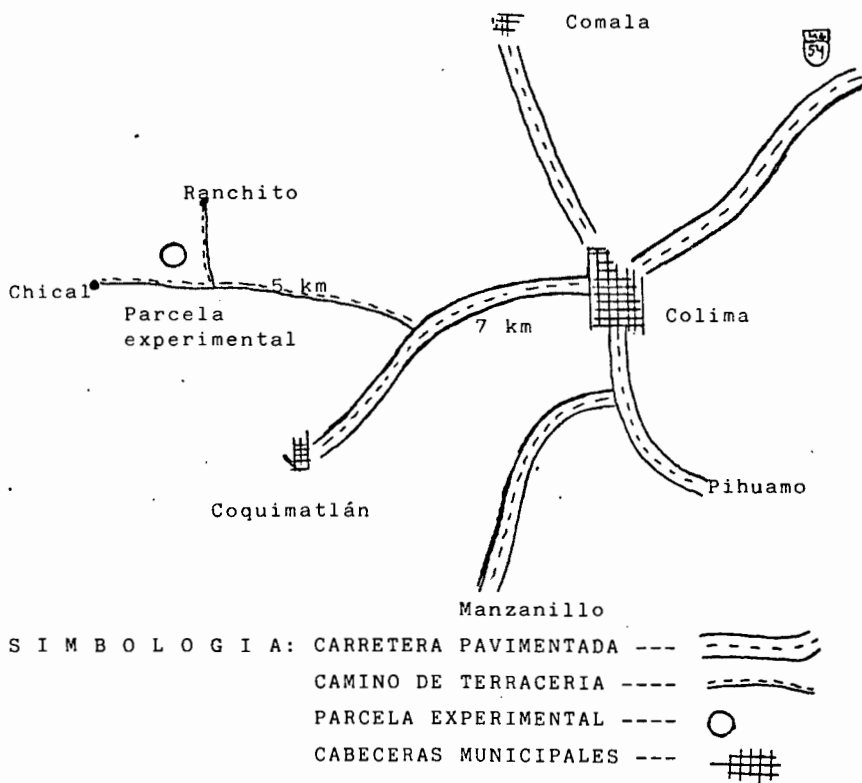


FIGURA 3 UBICACION DEL SITIO EXPERIMENTAL EN COQUIMATLAN COLIMA

4. Factores de estudio espacio de exploración y niveles

En base a los estudios realizados por el campo agrícola experimental de Tecomán, se tomaron como base para definir los factores estudiados, los espacios de exploración y sus respectivos niveles conforme al cuadro 2.

CUADRO 2. FACTORES DE ESTUDIO ESPACIO EXPLORACION Y NIVELES EN MAIZ DE RIEGO

FACTORES	ESPACIO EXPLORATORIO	NIVELES
Nitrógeno kg/ha	120 - 180	120-140-160-180
Fósforo kg/ha	20 - 80	20- 40- 60- 80
D. P.mil pt/ha	35 - 65	35- 45- 55- 65

5. Diseño de tratamientos

Los tratamientos se ordenaron de acuerdo a la matriz experimental Plan Puebla 1 para maíz con tres factores. Propuesta por Turrent Fernández y Laird en 1975.

Esta matriz refleja en su diseño el conocimiento agronómico de la dirección del aumento en el rendimiento, cuando se estudia la respuesta simultánea a más de un factor limitativo.

Hay tres variaciones de la matriz Plan Puebla, las cuáles difieren entre sí por la manera de seleccionar los niveles de que constan. Para el caso de la matriz Plan Puebla 1,

para tres factores, el número de tratamientos está determinado por la expresión $2^K + 2K$; donde K es el número de factores en estudio. Por lo cuál resulta un total de 14 tratamientos, adicionándole 2 tratamientos; uno para comparar la cantidad de fertilizante que usa el agricultor y el otro como testigo absoluto ordenados, conforme a lo establecido -- por Turrent y Laird, cuadro 3.

CUADRO 3. LISTA DE TRATAMIENTOS DE LA MATRIZ P.P.1 PARA ---
TRES FACTORES

Número	N kg/ha	P ₂ O ₅ k/ha	D.P. Pts./ha miles
1	140	40	45
2	140	40	55
3	140	60	45
4	140	60	55
5	160	40	45
6	160	40	55
7	160	60	45
8	160	60	55
9	120	40	45
10	180	60	55
11	140	20	45
12	160	80	55
13	140	40	35
14	160	60	65
15	205	0	45
16*	0	0	45

*Testigo

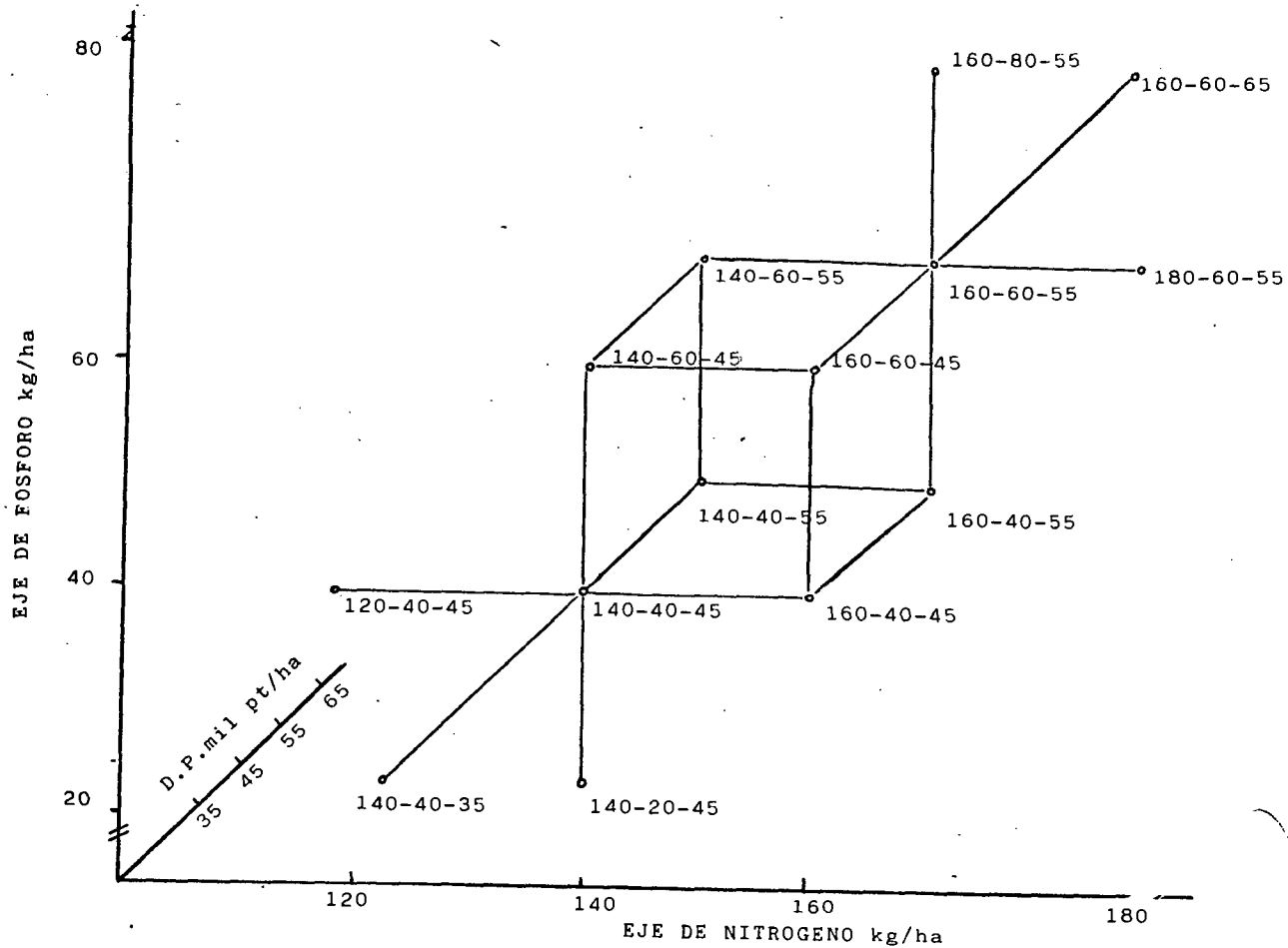


FIGURA 4 REPRESENTACION GRAFICA DE LA MATRIZ PLAN PUEBLA 1 PARA TRES FACTORES

Los ocho primeros tratamientos de la lista corresponden al factorial 2^3 , que se integran con el segundo y tercer nivel de cada factor, formando el cubo, figura 4, en donde se espera localizar al tratamiento óptimo económico y los seis tratamientos restantes son las prolongaciones superiores e inferiores que constituyen la parte de la expresión $\# 2K$.

6. Diseño experimental

Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar. Antes del establecimiento del experimento en el campo, se realizó un sorteo al azar para la distribución de los tratamientos, agrupándolos en cuatro bloques ó repeticiones, figura 5.

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
14	12	1	12
9	11	5	4
2	4	9	8
1	7	13	11
5	13	14	7
6	3	10	3
10	8	6	2
8	10	2	6
3	6	3	10
13	5	7	14
7	1	11	13
4	2	8	9
11	9	4	5
12	14	12	1
15	15	15	15
16	16	16	16

FIGURA 5 DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN CAMPO

7. Tamaño de la parcela experimental

Las unidades experimentales usadas constaron de los -- surcos de 6 m de longitud por 0.75 m de ancho, dejando un -- metro de calle entre cada unidad experimental.

8. Establecimiento y conduccion del experimento

Este trabajo fué desarrollado durante el ciclo agrícola otoño-invierno 85/86, utilizando las técnicas agrícolas-- locales para la producción de maíz de riego.

8.1 Preparación del terreno

Se preparó el terreno en la forma acostumbrada del cul-- tivo, dando un riego de remojo para facilitar el barbecho -- y tener una germinación uniforme, se dió un paso de rastra-- para facilitar las labores posteriores. La siembra se rea-- lizó al final del período recomendado.

8.2 Siembra

La siembra se realizó conforme al sistema utilizado en la región, que consiste en siembra atanate (tubo) en tierra-- venida, utilizando tracción mecánica, depositando la semi-- lla aproximadamente a cinco centímetros de profundidad a -- chorrillo, para después hacer los respectivos aclareos y de-- jar las distancias requeridas para los diferentes niveles -- de densidad de población, se utilizó la variedad H-507, por ser la más adaptada para la región.

8.3 Fertilización

El fertilizante se aplicó en banda por dentro del surco, cerca de la semilla, éste método se hizo en siembra, -- aplicando la mitad de nitrógeno y el 100 % de fósforo, la segunda aplicación del fertilizante se realizó por el método mateado al momento de dar el primer riego después de la siembra ya que no se realizó la primera escarda. Cuando las prácticas agrícolas sean muy deficientes y queden olvidadas labores como la escarda, los cultivos no podrán a menudo -- beneficiarse de los fertilizantes aplicados. Como fuente de fertilizante se uso el Sulfato de amonio y superfosfato de calcio simple como fuente de nitrógeno y fósforo respectivamente.

8.4 Labores de cultivo

Fué necesario mantener limpio de malezas por lo menos los cuarenta primeros días después de la siembra por lo que se realizó ⁺limpias manuales con rozadera para evitar la competencia maleza-planta, también se hizo un control del gusa no cogollero con lucavex 2 % granulado.

8.5 Observaciones de campo

Durante el desarrollo de un cultivo es de gran importancia hacer un registro de todas las observaciones posibles de los diferentes factores involucrados en la producción. El objetivo primordial de registrar información, es -- que podemos hacer al final un diagnóstico completo del ensayo. Por lo que se registraron observaciones sobre; dife-

rentes fases fenológicas de las plantas, apreciación general de los sembrados, población de plantas, altura de las mismas, grado de invasión de malezas, anotando éstos datos conforme a la metodología de toma de observaciones, escritos en la investigación de productividad de agrosistemas, del colegio de postgraduados de Chapingo, por ejemplo para tomar la altura de plantas se realizó durante el período de la quinta hoja hasta la madurez lechosa del grano.

8.6 Cosecha

Se realizó en el mes de Junio, poco antes de que el -- agricultor lo hiciera, para evitar que se tomará alguna par-- cale experimental, se realizó pizcando cada unidad experi-- mental de cada tratamiento, registrando datos como plantas-- cosechadas número de mazorcas, peso de las mismas, pérdidas y daño por plagas. Se tomó una muestra para determinar el -- porcentaje de humedad del grano, el coeficiente desgrane. -- Factores que se tomaron en cuenta para convertir los datos-- de parceña experimental a rendimientos por hectárea de cada tratamiento.

9. Análisis estadístico y económico

Después de haber obtenido los datos de rendimiento de-- cada tratamiento, en campo, se procedió a convertir los ren-- dimientos por hectárea.

Para obtener el rendimiento total de grano se tomó en-- cuenta factores como; desgrane, población real, superficie, humedad del grano (14 %), daño por plagas y el resultado de todos éstos factores se obtiene los rendimientos en ton/ha-- al nivel experimental.

Estos rendimientos obtenidos fueron multiplicados por-- un factor de 0.8, para estimar los rendimientos experimen-- ta les correspondientes a un nivel comercial o de productores.

Con los rendimientos de grano a nivel comercial, se -- efectuó el análisis de varianza, con la finalidad de selec-- cional al mejor tratamiento.

Para la interpretación económica del experimento se --
 siguió, el método gráfico estadístico, procedimiento descri-
 to por Turrent (1978), para conocer la respuesta a los fac-
 tores de estudio y para el cálculo de la dosis óptima econó-
 mica de capital ilimitado (DOECI) y la dosis óptima económi-
 ca de capital limitado (DOECL). Para conocer el efecto prin-
 cipal y las interacciones de los factores estudiados se uti-
 lizó el método automático de Yates, descrito por Cochran y-
 Cox (1974), y por medio del cuál se obtienen los efectos --
 factoriales medios, enseguida se calculó el efecto mínimo -
 significativo (EMS), y la diferencia mínima significativa -
 (DMS)

Para realizar el análisis económico se consideró el --
 costo global de los insumos en el cuál se incluye; El costo
 del insumo en el mercado, el costo del transporte, el costo
 de aplicación, el precio del producto real, descontado el -
 costo de cosecha, el costo de desgrane, para el cálculo de-
 la DOECI y de la DOECL, cuadro 4.

CUADRO 4 COSTO DE INSUMOS Y PRECIO DEL PRODUCTO UTILIZADOS
 EN EL ANALISIS ECONOMICO EN ENERO DE 1986

- Costo global de 1 kg de N en campo	\$ 85.40
- Costo global de 1 kg de P_2O_5 en campo	\$ 87.72
- Costo de mil plantas	\$ 62.50
- Costo global de aplicación fertilizante	\$ 7 800
- Costo de cosecha	\$ 10 000/ton
- Valor real de 1 kg de maíz	\$ 65.00
- Valor de 1 kg de maíz para semilla	\$ 225.00
- Precio de 1 kg de maíz en el mercado	\$ 75.00

9.1 Dosis óptima económica de capital ilimitado

Esta dosis se realiciona con los ingresos netos (más - costos fijos), de los tratamientos del factorial 2^K , que se localiza en la esquina del cubo o del tratamiento que se -- asocie con la máxima ganancia posible, el cuál es considerado como el más cercano al tratamiento óptimo económico de - capital ilimitado.

Cuando los tratamientos que tienen el máximo ingreso - neto y se asocian con las gráficas de los factores de estu- dio, que presentan en la curya un máximo con los rendimien- tos más altos, la DOECI se obtiene dibujando sobre la gráfica de respuesta del factor, usando la pendiente resultante- de la relación de precios del insumo/precio del producto. - Esta pendiente se traslada en escuadras a la curva que pre- sentó un máximo rendimiento y se determina el punto tangen- cial, el cuál al ser trasladado en forma perpendicular al - factor gráficado, nos dá la DOECI.

Si el máximo ingreso neto se asocia con los tratamien- tos que no se presentan en las gráficas las curvas del ren- dimiento con un máximo; la DOECI es aquélla asociada con el máximo ingreso neto.

9.2 Tratamiento óptimo económico de capilta limitado

Para obtener el TOECL, se procede a calcular la tasa de retorno al capital variable (TRCV) asociada con cada -- tratamiento y el tratamiento asociado con la máxima TRCV, - es el considerado como el tratamiento óptimo económico de -- capital limitado.

RESULTADO Y DISCUSION

1. Análisis estadístico

Los rendimientos de maíz comercial en ton/ha, estimados para cada tratamiento, fueron utilizados para realizar el análisis de varianza.

En el cuadro 5A, se presentan los rendimientos a nivel comercial de cada tratamiento con sus repeticiones.

El análisis de varianza se desarrollo para estimar la significancia entre tratamientos y las repeticiones, cuando se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0 \quad r_1 = r_2 = r_3 = r_4 \quad H_0 \quad t_1 = t_2 \dots t_{16}$$

$$H_a \quad r_1 \neq r_2 \neq r_3 \neq r_4 \quad H_a \quad t_1 \neq t_2 \dots t_{16}$$

SIENDO:

H_0 = Hipótesis nula

t = Tratamiento

H_a = Hipótesis alterna

r = Repetición

El análisis de varianza para maíz H-507, cuadro 6 demuestra que los resultados son altamente significativos, -- entre tratamientos, ya que la F_c calculada, es superior a -- la requerida a un nivel de 5 % y 1 %, de probabilidad de -- cometer un error tipo 1, por lo que se rechaza la H_0 .

CUADRO 6 ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	15	54.42	3.63	3.02	1.64	2.46**
REPETICIONES	3	3.04	1.01	0.84	2.81	4.24ns
ERROR	45	55.04	1.2			
TOTAL	63	112.50				

** Altamente significativo

C.V. = 23 %

ns No significativo

CUADRO 7 ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS PROBADOS PARA MAIZ DE RIEGO EN COQUIMATLAN COLIMA

TRAT. No.	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	D.P. mil pt/ha	NOTACION DE YATES	REND. TOTAL ton/ha	COLUMNA I	DE II	YATES III	EFM ton/ha	IDEN-TIF.	REND. PROM. ton/ha	Y COSTOS VAR. C.V. \$/ha	INGRESO NETO+ C.F. \$/ha	INCREMENTO REND. ton/ha	INCREMENTO AL INGRESO NETO \$/ha	TRCV.
1	140	40	45	1	23.06	45.29	98.66	199.37	6.23	M	5.76	23 265	351 135	2.64	148 335	6.38
2	140	40	55	(d)	23.23	53.37	100.71	1.43	0.09	D	5.56	23 890	337 510	2.44	134 710	5.64
3	140	60	45	(p)	27.36	47.28	-2.18	13.23	0.83	P*	6.84	25.019	419 581	3.72	216 781	8.66 2/CL
4	140	60	55	(pd)	26.01	52.93	3.61	-1.03	-0.16	PD	6.50	25.644	396 856	3.38	194 056	7.57
5	160	40	45	(n)	22.86	-0.83	8.08	2.05	0.13	M	5.72	24.973	346 827	2.60	144 027	5.77
6	160	40	55	(nd)	24.92	-1.35	5.15	5.79	0.36	ND	6.23	25.598	379 352	3.11	176 552	6.90
7	160	60	45	(np)	25.69	00.06	-0.52	-2.93	-0.18	NP	6.42	26.727	390 573	3.30	187 173	7.02
8	160	60	55	(npd)	27.24	1.55	-0.51	0.01	0.00	NPD	6.81	27.352	415 298	3.69	212 498	7.77
9	120	40	45		18.91			0.65			4.73	21.557	285 893	1.61	83 093	3.85
10	180	60	55		28.21						7.05	29.069	429 181	3.93	226 381	7.79 1/CI
11	140	20	45		21.22						5.30	21.510	322 990	2.18	120 190	5.59
12	160	80	55		21.57						5.40	29.107	321 893	2.28	119 093	4.10
13	140	40	35		22.65						5.66	23.265	344 635	2.54	141 835	6.10
14	160	60	65		22.60						5.65	27.977	339 273	2.53	136 473	4.88
15	205	0	45		23.47						5.87	25.307	356 243	2.75	153 443	6.06
16	00	00	45		12.47						3.12					

TRCV=Tasa de retorno al capital variable

1/CI=Tratamiento óptimo económico para capital limitado

2/CL=para capital limitado

En el mismo análisis de varianza se ve que no hay diferencias significativas entre repeticiones, presentando un coeficiente de variación de 23 % de variabilidad entre las unidades experimentales.

2. Análisis económico

En el análisis económico realizado por el método gráfico estadístico, cuadro 7, se observa que los efectos factoriales medios obtenidos por éste método, resultaron significativos para los factores estudiados; nitrógeno, fósforo y densidad de población, dentro de los tratamientos que forman el factorial 2^k .

Para la estimación del tratamiento óptimo económico -- fué necesario emplear un criterio sobre la tasa de retorno al capital invertido en los costos variables que debe recibir el productor, empleándose un retorno de 0.5, para capital ilimitado, y de 1.0 para capital limitado. Por lo tanto tomando en cuenta ésta tasa de retorno resultó que todos -- los tratamientos la superarón desde un 3.85 hasta 8.66..

Para elegir al tratamiento óptimo económico para capital ilimitado, que como definición es áquel que se asocia con la máxima ganancia posible y que sobrepase a la tasa de retorno de capital variable propuesta de antemano.

En base a los resultados obtenidos en éste trabajo y -- tomando en cuenta las características del TOECI, resulta --

pues el tratamiento 180-60-55, de nitrógeno, fósforo y densidad de población respectivamente, ya que su tasa de retorno al capital variable fué de 7.79, muy superior a la propuesta y además tiene una relación con el de mayor ingreso neto de \$ 226 381 superior a todos los demás.

Para elegir al tratamiento óptimo económico de capital limitado, se tomaron las siguientes características; áquel que rebase a la TRCV, que requiera menos cantidades de dinero en los costos variables y los ingresos netos sean relativamente altos, con lo cuál resultó el tratamiento - - - - - 140-60-45, de nitrógeno, fósforo y densidad de población -- respectivamente, ya que su TRCV fué de 8.66 superior a la -- del capital ilimitativo y a la propuesta para el limitativo además éste tratamiento tiene los costos variables relativamente bajos de \$ 25 019, y un ingreso neto aceptable de - \$ 216 781.

Para la determinación de la dosis óptima económica --- (DOE) se requiere del método gráfico, conociendo de antemano al TOECI que se considera que se encuentre cerca de éste la DOE.

De acuerdo con la matriz P.P. 1 en cuya estructura, -- cada factor involucrado está constituido por dos curvas, -- las cuáles nos dá la respuesta en rendimiento de cada factor.

Una vez graficadas las curvas de cada factor, se construye en cada una de ellas la pendiente resultante de la --

relación precio del insumo/precio del producto, cuadro 8 -- para localizar en el eje del factor a la dosis óptima económica correspondiente.

En la figura 6, se presenta la respuesta al nitrógeno, en donde se traslada la pendiente resultante de la relación insumo/producto, a la curva para encontrar el punto tangencial; en donde se traza una perpendicular al factor, para determinar la dosis óptima económica de nitrógeno. La cuál resultó de 180 kg/ha y 176 kg/ha para capital ilimitado y limitado respectivamente.

En la figura 7, se presenta la respuesta al factor --- fósforo, en donde se encontró al igual que el anterior factor una dosis óptima económica de 60 kg/ha y 53 kg/ha para capital ilimitado y limitado respectivamente.

En la figura 8, se presenta la respuesta al factor -- densidad de población, encontrándose una dosis óptima económica de 55 mil plantas por ha, que es donde se obtienen los máximos rendimientos.

CUADRO 8 CALCULO DE LAS RELACIONES (COSTO DEL INSUMO/VALOR DEL PRODUCTO) PARA DOS TASAS DE RETORNO AL-CAPITAL

 RELACION COSTO / VALOR PARA UNA TASA DE RETORNO DEL CAPITAL DEL 50 %

Costo de nitrógeno (kg)-----	Cn	\$ 85.4 X 1.5	\$ 128.10
Costo del fósforo (kg)-----	Cp	\$ 87.7 X 1.5	\$ 131.50
Costo de mil plantas de maíz-	Cmp	\$ 62.5 X 1.5	\$ 93.50
Valor real de kg de maíz-----	Cym	\$ 65.00	

Cn / Cym 1.97 kg - maíz

Cp / Cym 2.02 kg - maíz

Cmp/ Cym 1.44 kg - maíz

RELACION COSTO / VALOR PARA UNA TASA DE RETORNO DEL CAPITAL DEL 100 %

Costo del nitrógeno (kg) -----	Cn	\$ 85.4 X 2	\$ 170.80
Costo del fósforo (kg) -----	Cp	\$ 87.7 X 2	\$ 175.40
Costo de mil plantas de maíz --	Cmp	\$ 62.5 X 2	\$ 125.00
Valor real de kg de maíz -----	Cym	\$ 65.00	

Cn / Cym 2.63 kg - maíz

Cp / Cym 2.70 kg - maíz

Cmp/ Cym 1.92 kg - maíz

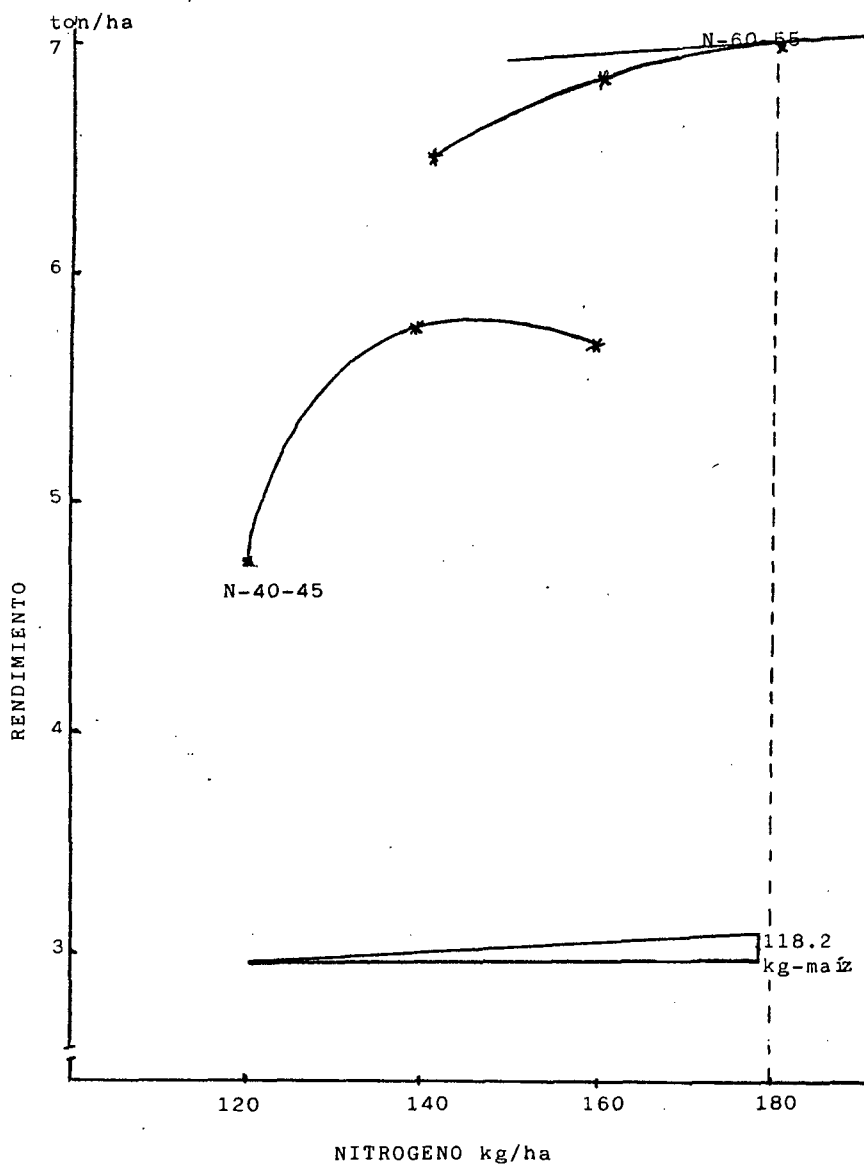


FIGURA 6 RESPUESTA DEL MAIZ DE RIEGO A DIFERENTES CANTIDADES DE NITROGENO PARA CAPITAL ILIMITADO

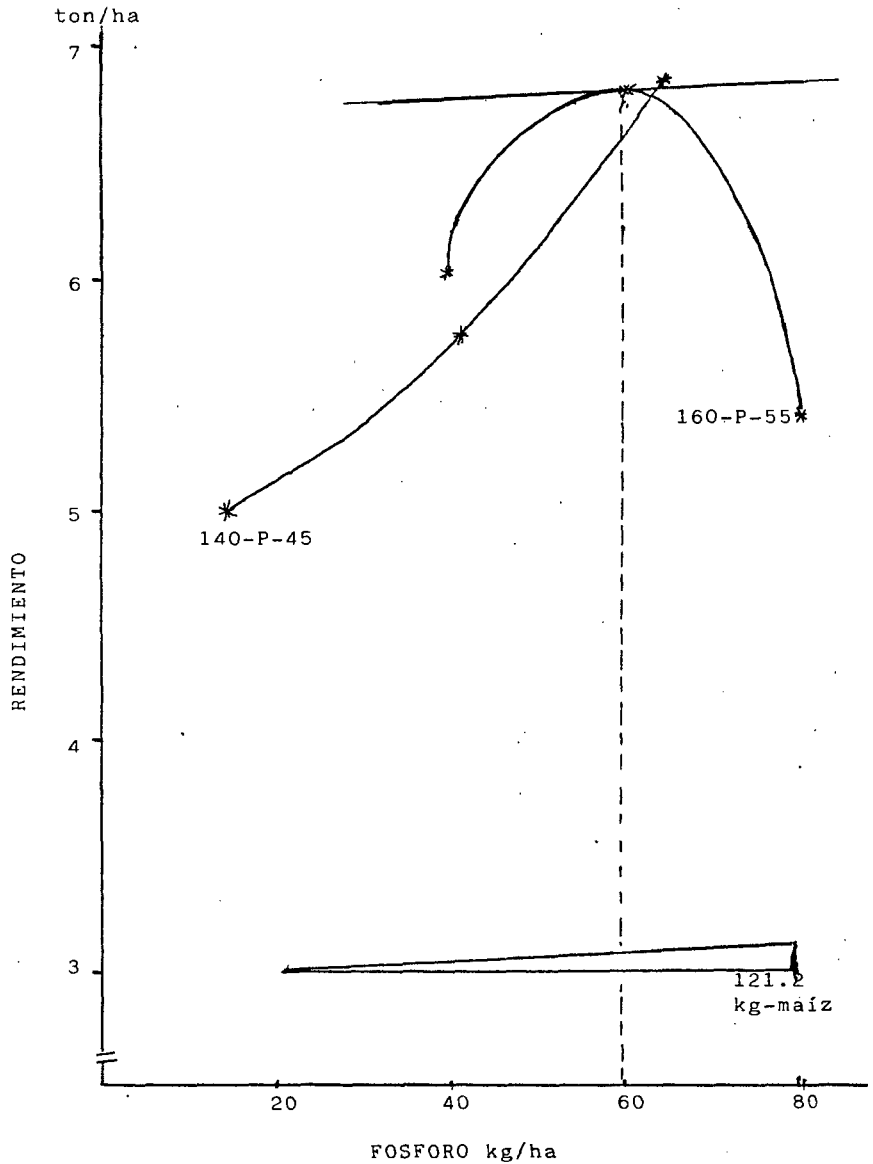


FIGURA 7 RESPUESTA DEL MAIZ DE RIEGO A DIFERENTES CANTIDADES DE FOSFORO PARA CAPITAL ILIMITADO

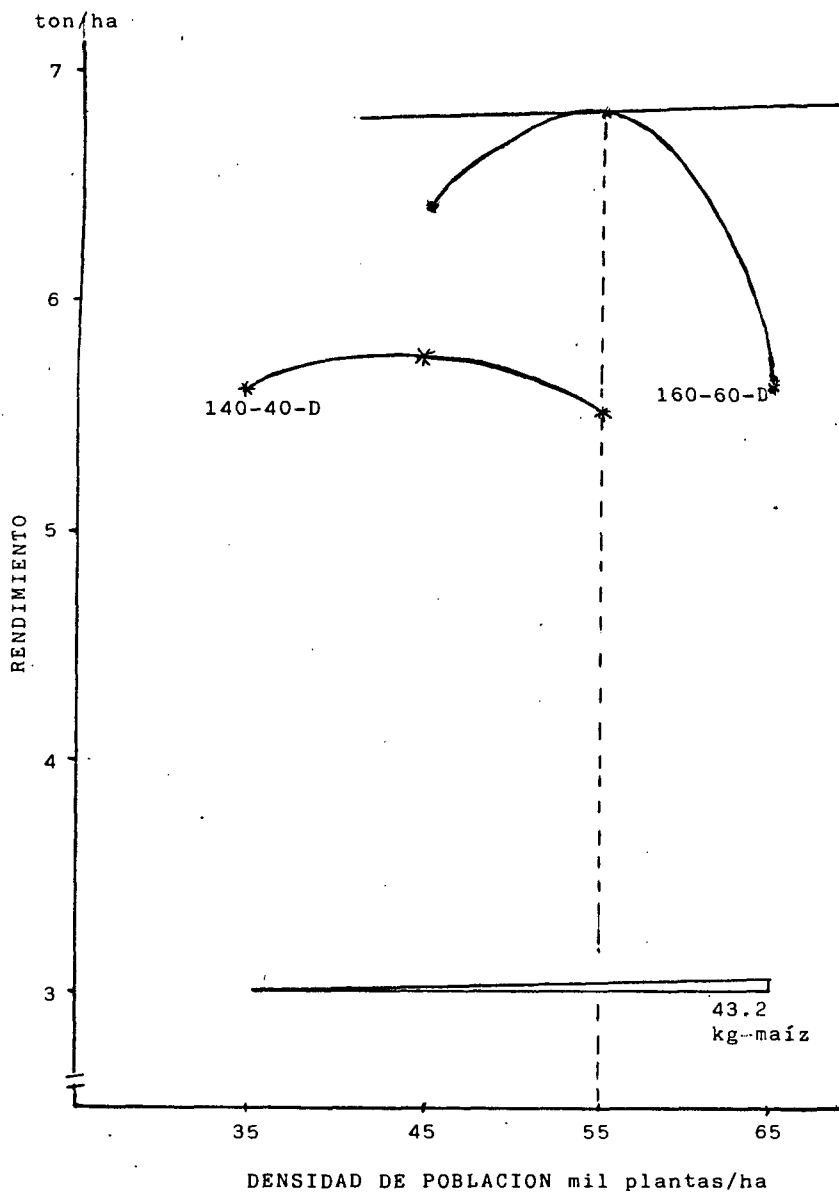


FIGURA 8 RESPUESTA DEL MAIZ DE RIEGO A DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACION PARA CAPITAL ILIMITADO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en éste experimento se llega a la conclusión siguiente:

- El análisis de varianza para maíz H-507, demuestra que existe una alta diferenciencia significativa entre los tratamientos probados, y que son debido a los factores estudiados.
- El tratamiento óptimo económico para capital ilimitado, se localizó fuera del cubo, correspondiendo a éste 180-60-55, en la prolongación superior. Y en el cubo se localizó a el tratamiento óptimo económico para capital limitado siendo de 140-60-45, de nitrógeno, fósforo y densidad de población respectivamente.
- Las dosis óptimas económicas, obtenidas por el método gráfico, fueron para nitrógeno; 180 kg/ha, para fósforo 60 kg/ha, y para densidad de población 55 mil plantas por ha para capital ilimitado.
- La dosis óptima económica para capital limitado fué para nitrógeno 176 kg/ha, para fósforo de 57 kg/ha, y con una densidad de población de 53 mil pt/ha.

- En conclusión se define, que estadísticamente sólo -
hubo respuesta al factor fósforo, pero económicamen-
te y en base al testigo sin fertilizar, sí existe --
una respuesta al factor nitrógeno y densidad de po--
blación, ya que sus tasas de retorno al capital va--
riable las superan. Por lo que se estimó los trata--
mientos óptimos económicos para capital ilimitado y-
limitado.

Por lo que se recomienda llevar a cabo éste tipo de-
experimentos por varios años más, y tratar de tapar-
el fertilizante aplicado, para reducir los gastos y-
aumentar los rendimientos, y hacer una recomendación
adecuada para las variaciones climáticas, edáficas y
económicas correspondientes del lugar.

BIBLIOGRAFIA

1. Aldrich R.S. y E.R. Leng, 1974, Producción moderna del-Maíz Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
2. Hernández Xolocotzi Efraín, 1981, Agrosistemas de Méxi-co; Contribuciones a la enseñanza, investigación y di--vulgación agrícola. 2a edición. Colegio de Postgrada--dos de Chapingo México. 277 pág.
3. Gaytán Avilés J.S. Tesis profesional, Dosis óptima eco-nómica de Nitrógeno, Fósforo y Densidad de Población, -en maíz PUL-JHA (Zea maíz) en Margaritas Chiapas, UDG,-orientación suelos. Zapopan, Jalisco. 1985. pág, 69
4. Jacobo A. y H. Von Uexkull, 1973, Fertilización. 4ta. -edición, Ediciones Euroamericanas, México.
5. Laird J.R. y Lizarraga H., 1959, Fertilizantes y Pobla-ción Optima de plantas, Folleto técnico No. 35, Oficina de estudios especiales, S.A.G.
6. Laird J. Reggie, 1977. Investigación Agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional. Rama de sue--los. C.P. de Chapingo. México. pág. 59-65.
7. Little M. Thomas y Hills Jackson F. 1984. Métodos esta-dísticos para la investigación en la agricultura. 1a. -edición, 5ta. reimpresión. Traducción del inglés por --Anatolio de Paula Crespo. Editorial trillas. México, --pág. 59-65.

8. Martínez Garza A. 1963. Algunas notas sobre el uso económico de los fertilizantes. Memorias I Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. México. pág. 101-109.
9. México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.) 1979. Principales plagas del maíz. Dirección General de Sanidad Vegetal. pág. 74.
10. Memoria del Simposio. Marzo, 1981. 20 años del INIA, -- CIAPAC, CAETECO, pág. 77.
11. Morfín Valencia Aarrón. Estudio de parámetros de estabilidad y rendimientos en genotipos de maíz para el estado de Colima. Escuela de Agricultura. Guadalajara Jal.- 1983, pág. 85.
12. Ortiz Monasterio y G.P.R., 1963. El Plan Jalisco, sus realizaciones y limitaciones. Memorias I de S.M.C.S. México.
13. Sánchez Durón N. 1963, Fertilidad y productividad de -- Suelos, México. Memorias I del Congreso S.M.C.S., pág.- 89-100.
14. Tisdale S.L. y W.L.Nelson. 1970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. 2da. edición, Editorial Montaner y Simón, S.A.Barcelona, España.
15. Turrent Fernández A. y Laird R.J. 1975. La matriz experimental Plan Puebla para ensayos sobre prácticas de -- producción de cultivos. Escritos sobre la metodología -- de la investigación en productividad de agrosistemas -- No. 1, del C.P. de Chapingo de la rama de suelos, México, pag. 14.

16. Turrent Fernández A. 1980. El registro de las observaciones durante el desarrollo de un experimento de productividad. Escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas No. 2, del C.P. de Chapingo, México, pág. 46.
17. Rocha Arroyo J.L. tesis profesional. Unidades calor -- acumuladas en maíz (*Zea mays*, L.) criollo de temporal del estado de Colima. Facultad de Agrología "Presidente Juárez". Uruapán Mich, pág. 57.
18. Vilagomez Almanza José. tesis profesional. Respuesta - del Maíz de temporal a diferentes dosis de Nitrógeno y Fósforo y en relación con la Densidad de población en la Costa de Jalisco. Chapingo, México, Noviembre 1983, pág, 187.
19. -----1980. El Agrosistema un concepto útil - dentro de la disciplina de productividad. Escritos sobre la metodología de la investigación en productivi-- dad de agrosistemas No. 3 del C.P. de Chapingo, rama - de suelos, México, pag, 28.
20. -----1980. Evidencia sobre la necesidad de - desarrollar una investigación tecnológica multifacto-- rial integrada para la agricultura de temporal, Escritos sobre la metodología de la investigación en produc- tividad de agrosistemas No. 4 del C.P. de Chapingo, ra- ma de suelos, México pag. 28.
21. -----1978. El Método gráfico estadístico pa- ra la interpretación económica de experimentos conduci- dos por la matriz Plan Puebla. Escritos sobre la meto-

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA03344

AUTOR:

AYALA MACIAS SANTOS

TIPO DE ANOMALIA:

Errores de Origen:

Falta folio No. 45

dología de la investigación en productividad de agro--⁴⁶
sistemas No. 5 del C.P. de Chapingo, rama de suelos, -
México, pag. 45.

22. INIA, CIAPAC, CAETECO SARH, guía de asistencia técnica agrícola, Tecomán, Colima, México, diciembre de 1981.

CUADRO 5A RENDIMIENTOS COMERCIALES DE MAIZ (ton/ha)

REPETICIONES				

TRATAMIENTO No.	I	II	III	IV

1	5.47	6.44	5.15	6.00
2	5.83	7.41	5.80	4.19
3	6.76	7.08	6.44	7.08
4	8.37	6.44	6.76	4.44
5	5.28	6.44	4.38	6.76
6	6.76	5.47	4.38	8.31
7	6.76	6.05	6.76	6.12
8	6.12	8.05	8.05	5.02
9	4.12	4.50	4.83	5.46
10	6.44	7.08	5.67	9.02
11	5.30	6.44	5.28	4.20
12	5.15	6.44	4.83	5.15
13	6.76	4.92	5.05	5.92
14	5.02	4.83	5.02	7.73
15	7.41	5.47	4.83	5.76
16	2.45	2.89	3.63	3.50

CUADRO 9A FASES DE DESARROLLO Y APRECIACION DEL ESTADO
DE LOS SEMBRADOS

CULTIVO Maíz

VARIEDAD H-507

TERRENO No. 1

CANTIDAD DE PLANTAS EXAMINADAS 40

Fecha de las observaciones	Nombre de la fase	%	Apreciación del estado del sembrado	Grado de invasión -- por malezas
Enero 26	Germinación	-	-	-
28	Brotos (a)	15	4	0
30	igual (b)	50	4	0
Febrero 2	Formación de hojas (a)	10	4	0
4	3ra. hoja (b)	50	4	1
10	6ta. hoja (a)	20	4	1
14	7ta. hoja (a)	20	4	1
20	8ta. hoja (b)	60	4	1
Marzo 4	13 ^a . hoja (b)	70	3	2
10	14 ^a . hoja (b)	75	3	2
20	16 ^a . hoja (b)	70	3	2
30	22 ^a . hoja (b)	75	3	2
Abril 4	Aparición de la panícula (a). con un X de 23-24 hojas	30	3	2
10	igual (b)	70	3	2
14	Floración de panículas (a)	15	3	2
20	igual (b)	75	3	2

Continúa cuadro 9

Abril	20	Floración de la mazorca (a)	30	3	2
	30	igual (b)	75	3	2
Mayo	10	La madurez lechosa (a)	15	3	2
	14	igual (b)	60	3	2
	20	La madurez cérea (a)	20	3	2
	24	igual (b)	65	3	2
	30	La madurez completa (a)	25	3	2
Junio	4	igual (b)	75	3	2

Siendo:

MALEZAS

0 Limpio
 1 Aisladas
 2 Invación débil
 3 Invación media
 4 Invación fuerte

ESTADO DEL CULTIVO

5 muy bueno
 4 buen estado
 3 satisfactorio
 2 mal
 1 muy mal
 0 pérdida total

CUADRO 10A RELACION DE LOS TRABAJOS AGRICOLAS DE CAMPO

-
- Enero 15 Se dió un aniego al terreno, para remojar con el fin de facilitar el barbecho, o rompida.
- 20 Se realizó el barbecho, aproximadamente a unos 20cm de profundidad, y posteriormente se dió un de rastra para dejar una buena cama para la siembra.
- 22 Se realizó la siembra de maíz, usando el sistema atanate o siembra de chorrillo, depositando la semilla a una profundidad media de 5cm, aplicando al momento de la siembra la mitad de nitrógeno y el 100 % de fósforo,
- Marzo 8 Se realizó la segunda aplicación del fertilizante, aplicando la otra mitad de nitrógeno por el método mateado, quedando a la interperie ya que se tiene obligada la escarda, la planta tenía una altura promedio de 60cm.
- 10 Se le dió el primer riego, la planta tenía alrededor de 14 hojas.
- 18 Se llevó a cabo la aplicación de insecticida para el control del gusano cogollero ya que se presentó una infestación severa. Usando lucavex-2. % granulado.

Continúa cuadro 10A

- Abril 2 Aplicación del segundo riego, cuando se presentaba la fase desarrollo aparición de la panícula alcanzando una altura promedio de 1.7m.
- 14 Aplicación del tercer riego, el cultivo se iniciaba la fase de la floración de la panícula, alcanzando una altura promedio de 3m, que se consideraba como la máxima alcanzada.
- 24 Aplicación del cuarto riego, cuando se encontraba la floración de la mazorca.
- Mayo 5 Aplicación del quinto riego, al inicio de la fase lechosa del grano.
- 16 Aplicación del sexto riego, casi al inicio de la fase cerea del grano.
- 26 Aplicación del séptimo y último riego, en la fase madurez completa del grano.
- Junio 20 Se realizó la cosecha, pizcando cada una de las unidades experimentales de los tratamientos distribuidos en campo, tomando datos como; número de plantas cosechadas número y peso de las mazorcas, mazorcas perdidas y daño por plagas a las mazorcas.