

---

---

*Universidad de Guadalajara*

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



OBTENCION DE RENDIMIENTO EN DIFERENTES VARIEDADES  
DE MAIZ REALIZADO EN GUAMUCHIL, SIN.

---

---

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A :

MARCIAL BASILIO MONTOYA MONTOYA

---

---

GUADALAJARA, JALISCO. MARZO 1992

---

---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD  
EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
NUMERO 0820/91

13 de noviembre de 1991

C. PROFESORES:

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA, DIRECTOR  
M.C. ESTELA EIKO OSAWA MARTINEZ, ASESOR  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

OBTENCION DE RENDIMIENTO EN DIFERENTES VARIETADES DE MAIZ  
REALIZADO EN GUAMUCHIL, SIN.

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARCIAL BASILIO MONTOYA MONTOYA

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"  
EL SECRETARIO

ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

10/11/91

EL SEÑOR, ANTONIO PARRON, CAL, APARTADO POSTAL 26, 129, DEL DISTRITO

## DEDICATORIAS

A mis Padres:

MIGUEL MONTOYA y ENEDINA MONTOYA DE MONTOYA  
Por su apoyo y confianza.

A mis Hermanos:

YOLI  
JORGE  
TONY  
MARICELA  
MARGARITA  
CHUYITA  
LICHY y  
NENA

Por su comprensión y seguridad.

En especial a

YOLI

Por lo que hoy soy.

A mis Amigos:

WUARRIN, TETE y CHENCHO  
Por su amistad.

## CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS E INDICE DE CUADROS DEL APENDICE. . . . .	iii
RESUMEN . . . . .	iv
I. INTRODUCCION . . . . .	1
1.1 Objetivos . . . . .	2
1.2 Hipótesis . . . . .	2
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Antecedentes del maíz . . . . .	3
2.2 Historia y origen del maíz. . . . .	4
2.3 Estadística nacional sobre el maíz. . . . .	5
2.4 Prácticas de cultivo. . . . .	6
- Preparación del suelo . . . . .	6
- Laboreo primario o barbecho . . . . .	9
- Laboreo secundario o rastreo. . . . .	10
- Nivelación. . . . .	13
- Epoca de siembra. . . . .	13
- Densidad de siembra . . . . .	14
- Método de siembra . . . . .	15
- Fertilización . . . . .	16
- Plagas. . . . .	17
- Malezas . . . . .	23
2.5 Tipos de variedades mejoradas utilizadas en México. . . . .	26
- Cruzas simples. . . . .	26
- Cruzas dobles . . . . .	28
- Cruzas de tres elementos. . . . .	29
- Variedades de polinización libre. . . . .	30
- Híbridos intervarietales. . . . .	30
- Variedades sintéticas . . . . .	31
2.6 Variedades de maíz recomendadas para Guamuchil, - - Sin. . . . .	32
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	37
3.1 Características generales de Sinaloa. . . . .	37
3.2 Características generales del área de estudio y si- tuo experimental. Localización geográfica . . . . .	38
3.3 Clasificación climática . . . . .	38
3.4 Suelos. . . . .	39
3.5 Material genético utilizado . . . . .	40

	Página
3.6 Estadísticas sobre precipitación pluvial. . . . .	40
3.7 Diseño experimental y análisis de varianza. . . . .	42
3.8 Parcela experimental. . . . .	42
3.9 Trabajo de campo. . . . .	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	46
4.1 Análisis de varianza. . . . .	46
4.2 Prueba de medias. . . . .	46
V. CONCLUSIONES . . . . .	50
VI. BIBLIOGRAFIA . . . . .	51
VII. APENDICE . . . . .	53

## INDICE DE CUADROS

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
1	PRODUCCION DE MAIZ EN EL MUNICIPIO DE GUAMUCHIL, SINALOA EN LOS ULTIMOS AÑOS.	7
2	PRODUCCION NACIONAL DE SEMILLA CERTIFICADA.	8
3	PLAGAS DE MAIZ MAS IMPORTANTES EN MEXICO (D.G.S.V.).	24
4	MALEZAS MAS FRECUENTES EN EL CULTIVO DE MAIZ EN EL ESTADO DE SINALOA.	27
5	TEMPERATURAS Y PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO MENSUAL GUAMUCHIL, SIN.	41
6	FORMA GENERAL DEL ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE AL MODELO DE BLOQUES AL AZAR.	43
7	ANALISIS DE VARIANZA DEL ENSAYO DE MAICES EN GUAMUCHIL, SIN. 1991.	47
8	PRUEBA DE MEDIAS DE RENDIMIENTO DE GRANO Y DIAS A FLORACION DE LOS MATERIALES DEL ENSAYO DE MAICES EN GUAMUCHIL, SIN. 1991.	49

## INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

1	TEMPERATURAS, PRECIPITACION Y EVAPORACION DEL AÑO 1991 EN GUAMUCHIL, SIN.	54
---	--	----

## RESUMEN

En el ciclo I/P del año de 1991, se realizó en el municipio de Guamuchil, Sin., una prueba de rendimiento con 10 variedades comerciales de maíz. Se detectaron algunas variedades con una mejor respuesta en producción, respecto a otras que existen actualmente en el mercado.

Para lo anterior se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Se realizaron 8 riegos durante el ciclo, con un rango entre riegos de 15 días. Se fertilizó con el tratamiento 46-00-00 disuelto en el tercero, cuarto y quinto riego; y se controlaron malezas con un cultivo antes del segundo riego.

Se presentaron plagas como el gusano trozador y se le aplicó COMBAT-20; también se detectaron el gusano cogollero y pulgón, a los que se les aplicó BAYTROID.

La densidad de población fue de 50,000 plantas/ha en todas las variedades.

El análisis de varianza **Si** mostró diferencias significativas.

Según la prueba de medias de Tukey 0.05, hubo tres niveles principales de significancia. El primero y más importante, destacó la variedad C-343, siguiendo C-385 de Cargil, - -

B-810 y B-840 de Dekalb, así como TB-1059. Sus rendimientos oscilaron de 6,6625 kg/ha de C-343 a 4,6125 kg/ha de C-385.

Tomando en cuenta el resultado y las condiciones en que se desarrolló el trabajo, se concluyó que la variedad que alcanzó el más alto rendimiento numérico fue la C-343 a la cual se le detectaron condiciones agronómicas adecuadas para sembrarse en la región de Guamuchil, Sin.

## I. INTRODUCCION

Atendiendo a que la alimentación del pueblo de México es tá basada en el maíz y los requerimientos que de este cereal tiene la industria, en México se siembran aproximadamente - - ocho millones de hectáreas, con un rendimiento promedio de - 1,800 kg/ha; sin embargo, la necesidad crece con la pobla---- ción. Las alternativas para aumentar la producción son: aumen tar las áreas de cultivo o aumentar los rendimientos por hec- tárea; esta última juega un papel muy importante en la produc- ción y el uso de variedades mejoradas que presenten ventajas- sobre las variedades tradicionales.

En el Estado de Sinaloa se siembran aproximadamente - - 500,000 has, logrando un rendimiento medio de 3,000 kg/ha. Lo que representa a un Estado que ha tenido mucho impulso en es- tos dos últimos años en el cultivo de este cereal.

En Sinaloa se cuenta con una gran variedad de ambientes, teniendo necesidad de semillas de diferentes características- como: precosidad, altura, resistencia a enfermedades, etc, - que las semillas mejoradas nos ayudan a satisfacer.

---

Fuente: Delegación de la SARH en el Estado de Sinaloa.

## 1.1 Objetivos

- Detectar variedades mejoradas, que muestren una mejor respuesta en producción de grano.
- Generar recomendaciones regionales, en lo referente al uso de variedades mejoradas.

## 1.2 Hipótesis

De las variedades comerciales que se encuentran actualmente en el mercado, es posible detectar algunas que muestren una mejor respuesta a condiciones climáticas de la región de Guamuchil, Sin.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes del maíz

La República Mexicana es un país que se ha caracterizado por la costumbre del mexicano, en producir maíz, el cual es básico para su alimentación y conociendo la situación geográfica en la que se encuentra nuestro Territorio Nacional, donde su clima, su suelo, etc., son apropiados para este cultivo, es la que ha tenido mayor impulso que otros cultivos.

Desde la era prehispánica, nuestras razas aborígenes se dedicaban al cultivo del maíz, que constituía uno de los principales granos para su alimentación.

Anteriormente el grano del maíz se llegó a utilizar como moneda en forma de trueque, pues ha estado y está vinculado a la vida de nuestro pueblo.

En la actualidad, y a partir del año 1940 cuando fue fundado el Instituto de Investigaciones Agrícolas y después el INIA (1961), se le ha dado mayor importancia al cultivo del maíz, donde el objetivo general ha sido generar las tecnologías necesarias para aumentar la productividad y la producción agrícola del País, tomando en cuenta los intereses, los requerimientos y las condiciones socio-económicas de los pro-

ductores. De tal manera, que los incrementos logrados satisfagan las necesidades alimenticias y nutricionales de una población en constante aumento y los requerimientos de la industria nacional, así como la producción de excedentes para la exportación, procurando el bienestar de los productores agrícolas y de la población en general (Rodríguez, 1984).

## 2.2 Historia y origen del maíz

Existen varias teorías sobre el sitio y la forma en que se originó el maíz actual. Mangelsdorf se refiere a cuatro hipótesis principales sobre el origen del maíz.

El maíz cultivado se origina del maíz tunicado, forma primitiva del maíz en la que los granos están individualmente cubiertos por una bráctea floral.

El maíz se origina del género más cercano, el teozintle (Euchlaena mexicana, Shrad) por selección directa, por mutación o por la cruce del teozintle con algún zacate desconocido, actualmente extinguido.

El maíz, el teozintle y el tripsacum (otro pariente cercano), descienden por líneas independientes de un ancestro común.

Presentada por Mangelsdorf y Reeves (1939) señala:

- a) El maíz se origina del maíz tunicado.
- b) El teozintle es una cruce entre maíz y tripsacum.
- c) La mayoría de las modernas variedades de maíz son produc

to de mezclas con teozintle, tripsacum o ambos (Rodríguez, 1984).

### 2.3 Estadística nacional sobre el maíz

En 1940 el rendimiento medio nacional de maíz fue de 626 kg/ha; 25 años después, este rendimiento fue de 1,124 kg/ha. En el ciclo agrícola 64/65 fueron sembradas 7'720,000 has, produciendo 8'450,000 toneladas; en 68/69 se dedicaron al maíz 7'200,000 has y se obtuvieron 8'000,000 de toneladas. La baja producción por unidad de superficie se debe, principalmente, a dos factores: Uno, que el 90% de la superficie que se siembra con maíz, se realiza de temporal y su éxito depende de las lluvias; el otro, por la deficiente tecnificación, el poco uso de fertilizantes y la falta de híbridos y/o variedades mejoradas para la gran diversidad de condiciones ecológicas del país (Robles, 1981).

El mismo autor observa que en 69/70 los principales estados de México, productores de maíz, son: Jalisco, 14% en superficie y 25% en producción; Veracruz, 13% y 14% en superficie y producción; Estado de México, 7% y 9%; Guanajuato, 6% y 5%; Michoacán, 5% y 5%; Matamoros, Tams, 3.4% y 5.8%, resto de Tamaulipas 1.4% y 1.2%. Se observa a Jalisco como el primer productor, y además, donde se dan los mejores rendimientos unitarios. Compara los rendimientos por hectárea entre los dos principales estados productores, con el promedio na-

cional en los cuatro decenios siguientes: Jalisco 1940, 50, - 60 y 69, respectivamente 549, 731, 1378 y 2269; Veracruz - - 1050, 1069, 1214 y 1357 (Cuadros 1 y 2).

## 2.4 Prácticas de cultivo

Preparación del suelo. un terreno sin labores de cultivo, como el barbecho y el rastreo, estará más o menos compactado y con menos porcentaje de espacio poroso que un terreno al que se le ha modificado la estructura con labores de cultivo. Al fraccionar el suelo mediante barbechos, rastreos, nivelación, cultivos, etc. se estará mullendo o fragmentando para que proporcione las condiciones favorables a un buen nacimiento de plántulas y a un buen desarrollo durante el ciclo vegetativo de las plantas de maíz, para obtener buenos rendimientos. El laboreo tiene efectos favorables y desfavorables en la granulación. El efecto a corto plazo es a menudo favorable, ya que por la acción de los aperos (implementos de cultivo), el suelo puede ser esponjado y la materia orgánica incorporada y mezclada con el suelo. El laboreo dado con las apropiadas condiciones de humedad, rompe los terrenos y procede una mejor "cama" de cultivo. Las operaciones de labores, durante largos periodos de tiempo, tienen efectos degenerativos en los gránulos del suelo superficial y aumenta la compactación de la capa no arable del suelo y se desfavorece un buen drenaje.

CUADRO No. 1 PRODUCCION DE MAIZ EN EL MUNICIPIO DE GUAMUCHIL, SINALOA EN LOS ULTIMOS AÑOS

AÑO	HECTAREAS	TONELADAS	RENDIMIENTO
85-86	237	490	2,067
86-87	1,632	3,948	2,419
87-88	1,330	5,235	3,936
88-89	1,147	4,730	4,123
89-90	4,259	25,286	5,937
90-91	13,082	73,733	5,636

Fuente: Delegación de la SARH en Angostura del Distrito de Desarrollo Rural 004 Culiacán.

## CUADRO No. 2 PRODUCCION NACIONAL DE SEMILLA CERTIFICADA

1970 - 1982Toneladas

AÑO	PRONASE	C. PRIVADAS	TOTAL
1970	8,011	1,150	9,161
1971	5,645	4,325	9,970
1972	4,555	3,033	7,588
1973	4,662	354	5,016
1974	7,789	6,000	13,789
1975	14,839	2,089	16,928
1976	11,257	5,418	16,675
1977	9,986	3,753	13,739
1978	9,132	6,785	15,917
1979	6,533	7,617	14,150
1980	23,318	4,080	27,392
1981 +	30,550	3,286	33,836
1982 ++	55,305	4,906	60,211

+ Preliminar

++ Estimada

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola SARH.

# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

La preparación del suelo o prácticas de cultivo, se refieren a "la condición física del suelo en su relación con el crecimiento de las plantas" y de aquí que se tome conocimientos de todas estas condiciones físicas de los suelos, que pueden influenciar el desarrollo de las plantas (Robles, 1981).

Laboreo primario o barbecho. Consiste en el rompimiento de la capa arable (Robles, 1981). Se realiza, por lo general, a 20 o 30 cms. de profundidad y se efectúa básicamente con arados de disco o de reja. Con las labores de arado se consiguen los siguientes objetivos importantes:

- a) Facilitar la penetración de las raíces en el suelo. Al mullir el terreno, se pone a disposición de cada planta un volumen mayor de tierra, facilitándole al mismo tiempo la penetración de las raíces, traduciéndose todo ello en un aumento de su estabilidad y en una mejora de su nutrición.
- b) Facilitar la meteorización y aireación del suelo. Al ahuecar y desmenuzar el terreno, se aumentan los espacios libres existentes entre las diversas partículas del mismo y se aumenta la capacidad de aireación y producir la activación de los microorganismos que descomponen a la materia orgánica.
- c) Facilitar la penetración del agua y su conservación. En este caso, su importancia es mayor en zonas de escasa pluviometría.

- d) Destrucción de las malas hierbas. Mediante el volteo de la tierra, las raíces de muchas de estas plantas son expuestas al aire, y sus semillas, gran cantidad de - - - ellas, quedan demasiado profundas al barbechar y se pudren, lo que disminuye parcialmente la cantidad de malas hierbas.
- e) Incorporación de materia orgánica del cultivo anterior, para facilitar su descomposición.
- f) Exposición en la parte superior del suelo de larvas, pupas o ninfas de insectos perjudiciales, muriendo bastantes por exposición al sol, al viento, a bajas o altas - temperaturas. Entre los insectos perjudiciales del suelo se encuentran los denominados comunmente "gallina - ciega", "barrenadores", "tronadores", "gusano de alam--bre", etc.

El barbecho se hace con el objeto de preparar debidamente la "cama de siembra". Esto es, aflojar la tierra en una - capa de espesor variable, de acuerdo con las peculiares de - la especie vegetal que se vaya a sembrar, con el tipo de suelo y con el equipo con que se cuenta.

Laboreo secundario o rastreo. Se usa en los terrenos en que se ha llevado a cabo el barbecho (Robles, 1981). Para - desmenuzar la tierra, una tierra bien mullida, facilita la - siembra correcta y favorece la germinación de la semilla, devido a que ésta queda en contacto directo con las partículas del suelo húmedo, eliminando la resistencia que pueda haber-

para las raíces; pone a disposición de la planta los elementos necesarios para su nutrición; asegura la circulación del aire en el suelo; está en condiciones de retener mayor cantidad de agua, eliminando los espacios vacíos.

Los puntos clave para un trabajo eficiente de rastra son:

- a) Uniformidad en penetración de los diferentes cuerpos.
- b) La superficie en preparación debe quedar completamente trabajada, es decir, evitar que queden partes sin que pase la rastra.
- c) Que el corte de los camellones sea exacto, es decir, que los cuerpos traseros no dejen bordos ni zanjas entre cuerpo y cuerpo.
- d) Que el ángulo de corte sea el apropiado.
- e) Que la rastra esté ajustada perfectamente, de acuerdo a las condiciones de cada suelo.
- f) Que el rastreo, además del desmenuzamiento o mullimiento, nivele ligeramente la superficie del suelo en preparación.

Al rastrear, además de desmenuzar la tierra, se mezclan entre sí las capas superficiales del suelo, la maleza y los rastrojos o residuos de la cosecha anterior; se trituran y entierran lo suficiente, de modo que se facilite su descomposición, obteniendo materia orgánica. Se entierra el abono animal o vegetal, facilitando su transformación, tan importante para el mejoramiento del suelo.

El tipo de rastra más eficiente y de más uso es la de discos con diferentes variantes, e inclusive la combinación con otros implementos, para obtener una mejor "cama de siembra". Deberá decidirse por el rastreo que resulte más eficiente, según las condiciones de textura y estructura del suelo, de los implementos que desterronen o mullan mejor el suelo, así como la disponibilidad en el momento necesario de los implementos agrícolas, para realizar esta labor de cultivo.

Los objetivos del rastreo (Aldrich y Leng, 1974) son:

- a) Aflojar la sementera.
- b) Romper los terrones.
- c) Cortar residuos o pasto.
- d) Matar las malezas.
- e) Aislar la sementera.

- El tipo de trabajo: Corta, arroja al aire y afloja de 8 a 15 cms. en la superficie, pero compacta la parte inferior del pan de tierra. El empleo excesivo de esta herramienta deja la superficie muy fina y floja, por eso es probable que la mitad inferior de la capa arada quede tan dura como antes.
- Es regular para romper terrones grandes, corta los residuos dentro de la capa superficial, suaviza algo las superficies. No resulta conveniente en campos donde abundan las piedras grandes y chatas.
- Profundidad de penetración de 8 a 15 centímetros.

- Las ventajas: Es excelente para afirmar la mitad inferior del pan de tierra en un suelo recién arado; mejor que las herramientas de arrastre para trabajar en una sementera, con gran cantidad de residuos.
- La desventaja: Que no es apropiada para campos con piedras grandes y chatas (Aldrich y Leng, 1974).

Nivelación. Siempre que sea posible, debe sembrarse el maíz (u otras especies vegetales cultivadas) en terrenos bien nivelados (Robles, 1981). Si el cultivo se realiza bajo condiciones de riego, se facilita el acondicionamiento del sistema de riego, se distribuye más uniformemente el agua en todo el terreno y se evita encharcamiento, o caso contrario, partes del terreno mal regadas, lo que disminuirá el rendimiento del grano y/o de forraje. Si el cultivo se realiza bajo condiciones de temporal (precipitación pluvial), también es conveniente que el terreno esté lo mejor nivelado posible, para captar al máximo el agua de lluvia; también, evitar encharcamientos en las partes bajas del terreno o erosión del suelo en las partes más altas, al presentarse escurremientos y deslaves.

Epoca de siembra. En maíz, como en todas las especies vegetales cultivadas, la época óptima de siembra es un factor limitante en la mayor producción de grano y/o forraje. En las principales regiones productoras de maíz en México, se han determinado, por medio de experimentos de fechas de siembra, las épocas óptimas, de acuerdo con las condiciones

ecológicas de cada región.

Si se dispone de agua de riego segura, debe realizarse un estudio climatológico para definir las épocas críticas de heladas, vientos excesivos o huracanados, etc., o mayor incidencia de plagas y de enfermedades específicas que puedan evitarse por "escape" al no coincidir la época de siembra y el ciclo vegetativo del maíz con estas últimas.

La época más recomendable en el valle es del 15 de Noviembre al 15 de Enero.

Densidad de siembra. Cada región agrícola, de acuerdo con sus condiciones ecológicas y edáficas, y según la variedad que se vaya a sembrar, requerirá de una población óptima en su número de plantas por unidad de superficie, que produzca el máximo de rendimiento de grano.

La densidad óptima de siembra, dependerá de la distancia entre surcos y de la distancia entre plantas. Ambas distancias deben determinarse experimentalmente, planeando tratamientos con diferentes combinaciones de distancia, entre surcos y entre plantas. En maíz, por lo general, se usa la distancia de 92 cms. entre surcos, lo que facilita la determinación de la densidad óptima de siembra al considerar sólo la variable distancia entre plantas.

Se recomienda para Sinaloa de 15 a 18 kg. de semilla por hectárea. Distancia de 92 cms. entre surcos. De 4 a 5 plantas por metro lineal. Aunque estas recomendaciones pueden ser específicas para cada una de las variedades utiliza-

das.

Método de siembra. Consiste en tener bien preparada la "cama de siembra", formar melgas de 10 a 30 metros de ancho y con longitud de 50 a 100 metros o más. El ancho y longitud de las melgas, dependerá del desnivel y la textura del suelo, de biendo ser lógicamente menos anchas y menos largas en suelos de textura ligera; o más anchas y más largas en suelos de textura pesada, en términos generales. Las melgas en suelos bien nivelados, se trazarán equidistantes y de forma regular.

Para eliminar las melgas se recomienda el uso del bordeero, si no se dispone de bordero, debe usarse una canalera, la que consiste en una estructura en forma de arado, doble vertedera de un buen tamaño y con aletones que levanten más tierra.

Después de trazar las melgas con sus bordos y regaderas, se procede a realizar el riego con agua rodada o por inundación, calculando la lámina de riego óptima, según la textura del suelo. El riego de presiembra es con lámina de agua de más o menos 20 cms. Se calcula esa lámina de agua para asegurar humedad suficiente en la germinación; la emergencia de las plántulas y el desarrollo normal por un período de 20 a 30 días. Después de éstos, se proporcionará el primer riego de auxilio.

Al terminar el riego de presiembra, se deja transcurrir, según el tipo de suelo, alrededor de 5 a 10 días para que el terreno permita la entrada de la maquinaria para siembra y pa

ra que el suelo contenga la humedad en su grado óptimo.

Según sea la textura del suelo, al transcurrir más o menos de 5 a 10 días después del riego, la humedad favorece el nacimiento de una gran cantidad de malas hierbas, las que se destruyen con relativa facilidad al dar un paso de rastra, - preferentemente de discos para que arranquen, expongan a la meteorización o tapen dichas hierbas y mueran. La labor del rastreo implica tres beneficios:

1. Destruir los bordos y las regades para facilitar la - - siembra con maquinaria.
2. Destruir las malas hierbas que hayan emergido.
3. Fraccionar la capa endurecida del suelo, si es de textura pesada, que se forma en la parte superior, comunmente conocida como costra, para que la semilla sea depositada en tierra suelta y húmeda y constituya una buena - cama de siembra que favorezca la óptima germinación.

Para siembra de maíz, generalmente se usan sembradoras para dos surcos, pero si se trata de grandes superficies, y sobre todo bien nivelado el suelo, se pueden usar sembrado--ras con más de dos tolvas, o bien, una combinación de varias sembradoras.

Fertilización. La práctica de la fertilización, según se requiera, puede realizarse antes de la siembra, en el momento de la siembra o después de la misma. De acuerdo con diferentes investigaciones, se ha encontrado en maíz los mejores resultados al aplicar en el momento de la siembra parte-

del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio de la dosis fertilizante; posteriormente, en la segunda labor de cultivo, el resto del nitrógeno, por ser este elemento el que menos se fija o conserva en el terreno y para un mejor aprovechamiento por plantas, es recomendable fraccionar su aplicación.

La aplicación de la dosis de fertilizante puede ser en una o dos bandas. Debe colocarse la banda de fertilizantes - más o menos a 10 cm. de la distancia lateral de la línea de las semillas y también alrededor de 10 cm. de profundidad, - de tal manera, que las semillas de maíz no queden en contacto directo con el fertilizante, pues éste puede ocasionar daños parciales o totales al embrión en el momento de la germinación (Robles, 1981).

Plagas. Las plagas son organismos que de alguna manera afectan el valor de los productos de los cultivos donde se hospedan, y en ocasiones pueden llegar a eliminar totalmente a dichos productos. A los insectos, nemátodos, virus, bacterias, hongos, malezas, roedores, moluscos, pájaros y otros de menor importancia, se les considera dentro de los organismos plaga. Se estima que a nivel mundial existen aproximadamente 10,000 especies de insectos, que de alguna manera afectan al hombre. Hay 30,000 especies de hierbas llamadas malezas, de las que 1,800 causan pérdidas en la agricultura, así como 100,000 enfermedades causadas por 8,000 especies de hongos, 500 de nemátodos, 250 de virus y 160 de bacterias que -

dañan a los cultivos (López, 1985).

El mismo autor, menciona que el manejo integrado de plagas es la selección, integración e implementación de la protección vegetal, basado en consecuencia económicas, ecológicas y sociológicas anticipadas. Es importante encontrar el uso máximo de controles naturales y que los controles artificiales sólo se apliquen en la manera requerida, para evitar que un organismo sobrepase a niveles de población intolerables. El mismo autor menciona los siguientes métodos de control:

- 1) Control Biológico. Utilizando parásitos predadores y patógenos, para reducir las poblaciones de organismos plaga.
- 2) Control Fitogenético. Usando y desarrollando variedades resistentes o tolerantes al ataque de plagas.
- 3) Control Cultural. Manipulando al medio ambiente para hacerlos menos favorables a las plagas.
  - a) Medidas sanitarias, desvares, quemas, destrucción de residuos de plantas dañadas, etc.
  - b) Rotación de cultivos.
  - c) Labranza del suelo, descubriendo y exponiendo plagas.
  - d) Cultivos trampa, utilizando barreras de cultivo altamente susceptibles para que se concentren ahí.
  - e) Manejo eficiente del agua de riego.
- 4) Control Físico-mecánico. Utilizando trampas, alta y ba

- ja temperatura en bodega, vapor en invernaderos, lanzallamas.
- 5) Control Autocida. Liberación de insectos estériles.
  - 6) Control Natural. Factores no generados por el hombre - como el clima, la topografía, texturas del suelo, enemigos naturales, etc.
  - 7) Control Químico. Mediante sustancias que alteran el comportamiento de las plagas, como feromonas, repelentes, reguladores de crecimiento, etc.
  - 8) Control Químico mediante plaguicidas. Estos son compuestos o preparaciones químicas usadas en el control de plagas; se clasifican generalmente por el organismo, al cual se dirigen, como insecticidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, aficidas, etc.

A continuación se describen las principales plagas que atacan al cultivo del maíz en el Estado de Sinaloa:

DIABROTICAS (Diabrotica balteata). Los adultos son de tamaño de 5 a 7 mm. de largo, pueden ser mayor o menor, de acuerdo con la especie, su color varía de verde amarillento o verde sin manchas o con manchas oscuras en el dorso. Pasa el Invierno como adulto en el suelo y en la Primavera oviposita cerca de las raíces de la planta. En 5 a 10 días nace el gusano, el cual es de cuerpo delgado y cilíndrico, de color blanco amarillento. Durante 15 a 25 días se alimenta de la raíz y después se transforma en pupa en una celda de tierra y de 5 a 10 días emerge el adulto para dar origen a - -

otras generaciones.

El daño es en las raíces secundarias, el adulto se alimenta de los cabellitos del elote y de esta manera interfiere en la polinización.

Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda). El adulto es una palomilla de color café grisáceo que mide de 2 a 3 cms. de largo por 3.5 cms. de expansión alar.

El gusano es de color café con tres bandas de color claro en el dorso, a lo largo del cuerpo. La palomilla es de hábitos nocturnos, durante el día permanece escondida en las grietas del suelo.

La hembra deposita los huevecillos en grupos de 50 a 100 sobre el envés de las hojas y éstos quedan cubiertos por un material algodonoso de color blanco. De 4 a 5 días ocurre el nacimiento de los gusanos, los cuales se alimentan juntos primeramente y después en forma dispersa. Tres semanas más tarde se introducen al suelo para empupar y emergen los adultos una semana posteriormente.

Los gusanitos recién nacidos se alimentan en el envés de las hojas, posteriormente se dispersan y penetran al cogollo, ocasionando el daño principal al alimentarse de las hojas tiernas. Atacan a plantas recién nacidas hasta una altura promedio de 50 cms.

Esta es la principal plaga que se encuentra en todo el Estado de Sinaloa.

GUSANO ELOTERO (Heliothis zea). El adulto o mariposa es de color cremoso a café, sus alas superiores con manchas irregulares oscuras hacia la punta y un punto oscuro hacia el centro.

La palomilla durante la noche se alimenta del néctar o pólen de las plantas; la hembra deposita los huevecillos, preferentemente en los cabellitos, con un promedio de 50 huevecillos por elote. En tres u ocho días nace el gusano, llegando a medir de 3 a 4 cms. en su máximo desarrollo; su color es variable del verde pálido al café oscuro y con bandas longitudinales de coloraciones claras y oscuras; después de 13 a 28 días emigra al suelo para empupar, de donde emerge la mariposa 14 días más tarde. El ciclo completo lo alcanza en 30 días aproximadamente y se presentan varias generaciones al año.

GUSANO SOLDADO (Spodoptera exigua). El adulto es una palomilla de color pajizo, con un punto blanco bien definido cerca del centro de las alas superiores y mide 2 cms. de largo y 4 cms. de punta a punta con las alas extendidas.

El gusano o larva es de color café claro con bandas longitudinales café oscuro. La palomilla es de hábitos nocturnos, por lo que en la noche se aparean y las hembras depositan posteriormente los huevecillos en grupos entre la hoja y la vaina. De 3 a 5 días nacen los gusanos, los cuales permanecen ocultos en el día en el cogollo de las plantas, grietas del suelo, hojarasca maleza, etc., y salen por la noche o

días nublados para alimentarse de la hoja. Después de 22 a 25 días de nacidos empupan en el suelo y ocasionalmente debajo de hojarasca o plantas acamadas; y después de 16 o 18 días emerge la palomilla adulta. La voracidad del gusano aumenta en relación a su crecimiento, siendo mayor al alcanzar la madurez que aunada a su hábito nocturno, no permite que el agricultor se percate oportunamente.

GALLINA CIEGA (Phyllophaga spp.). El adulto es un mayate robusto de color café claro de 1.5 a 2.0 cm. de largo; los huevos se encuentran en la tierra de 3 a 5 cm. de profundidad; son esféricos, de color blanco aperlado; la larva es encorvada blanca y cabeza café, hasta de 5 cm. de largo; eclosionan de 2 a 3 semanas y empiezan a alimentarse de las raíces. Las plantas atacadas sufren retraso en su crecimiento y muestran amarillamiento seguida de marchitez.

CHAPULINES (Melanoplus spp.). Invernan dentro del suelo en forma de huevecillos; los adultos son de color crema, en forma alargada; la hembra ovíparita vainas con 40 a 100 huevecillos. El ciclo varía según la especie, algunos son anuales, otros pueden tener dos generaciones al año.

El tiempo seco y caluroso los favorece; en tiempo húmedo ocurre gran mortalidad, debido principalmente, a fungosis.

Los daños causados por ninfas y adultos al alimentarse con hojas de las plantas, se controla con barbecho en Otoño, exponiendo las vainas al frío y a los pajaros, son atacados por moscas de la familia Bambylidae y Sarcophagidae, por co-

leópteros de la familia Meloydae y el hongo Entomophthera grylli.

FRAILECILLO (Macroductylus spp.). El adulto es un mayate de 1.2 a 1.3 cm., alargado, de color gris amarillento y patas largas armadas de espinas de color rojo brillante. La larva es una gallina ciega pequeña, de color blanco sucio y cuerpo cubierto con pelos; inverna como larva y en Mayo se convierte en pupa, donde tarda de 2 a 4 semanas para transformarse en adulto. Cada año tiene sólo una generación. Los daños ocasionados son principalmente por el adulto, de la espiga destruye los pelos de elote, evitando la polinización.

RATA DE CAMPO (Sigmodon hispidus, Say). La rata maicera, jabalina o de campo, es de tamaño mediano, poco más pequeña que la doméstica, las orejas están casi escondidas bajo el pelo de la cabeza, presenta un color oscuro casi marrón, el vientre es blanco sucio a amarillento, es muy prolífica, gesta 21 días y tienen ocho partos al año. Tienen hábitos nocturnos y diurnos, se alimenta de tallos, renuevos y semillas de gramíneas silvestres, se adapta perfectamente a las condiciones que le ofrece el cultivo del maíz, caña de azúcar, etc. (Cuadro 3).

Malezas. El cultivo del maíz debe estar libre de malas hierbas, principalmente durante los 30 primeros días después del nacimiento, ya que es la época en que las malezas le roban agua, luz y elementos nutritivos a la planta. Para combatir las malas hierbas existen varios métodos, entre los cua-

## CUADRO No. 3 PLAGAS DE MAIZ MAS IMPORTANTES EN MEXICO (D.G.S.V.)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ARAÑA ROJA	<u>Oligonychus mexicanus</u> , <u>O. sticknevi</u>
BARRENADOR DEL TALLO	<u>Zeadiatraca lineoleata</u>
CHAPULINES	<u>Sphenarium purprascens</u> , <u>Melanoplus</u> spp.
DIABROTICAS	<u>Diabrotica</u> spp.
GALLINA CIEGA	<u>Phyllophaga</u> spp.
GUSANO COGOLLERO	<u>Spodoptera frugiperda</u>
GUSANO ELOTERO	<u>Heliothis zea</u>
GUSANO MEDIDOR	<u>Mocis latipes</u>
GUSANO PELUDO	<u>Estigmene acrea</u>
GUSANO SOLDADO	<u>Pseudaletia unipuncta</u>
GUSANO TROZADOR	<u>Agrotis epsilon</u> , <u>Corizagrofis auxiliari</u> , <u>Prodencia</u> spp., <u>Feltia subterranea</u> , <u>Peridroma sancia</u>
TRIPS	<u>Frankliniella occidentalis</u> , <u>F. milliarsi</u> , <u>Hercotrips phaseoli</u>

les están:

- a) Control mecánico. Este método consiste en dar dos o -- más escardas al cultivo, según la necesite. La primera- se realiza cuando el maíz tenga de 15 a 20 cms. de altu- ra; la segunda, cuando alcance de 40 a 50 cms.
- b) Control Químico. El uso de herbicidas es un método de- combate de maleza más ventajoso que el mecánico. Los - herbicidas pueden aplicarse después de la siembra del - maíz, pero antes de la nacencia (preemergentes); para - que la acción de este tipo de aplicación sea efectiva,- es necesario que el suelo esté húmedo. También se puede- aplicar después de nacido el maíz (postemergente), di- rectamente a la maleza (Salinas, 1985).

El mismo autor menciona, que surge un gran número de - herbicidas que se han integrado en grupos, de acuerdo a su estructura química y modo de acción. Existen herbici- das que combaten la maleza de hoja ancha y hoja angos-- ta:

- Herbicidas que combaten las malezas de hoja ancha. Se recomiendan los siguientes productos: Tordón 472 M, - Herbipol 334-E, Banvel, Superhierbamina, Hierbester,- DMA 4M, DMA 6M, Esterón, Tordón 2,4,D, Ester 2,4 D, - Amina-4, Decamine, Estamine y Agroamina.
- Herbicidas que combaten las malezas de hoja angosta.- Se recomienda los siguientes productos: Gesatop, Gesa prim 50, Gesapax H. Afalón, Karmex, Linirox, Prima---

gram, etc.

En el Cuadro 4 se relacionan las principales malezas que se presentan en el cultivo del maíz en el Estado de Sinaloa.

## 2.5 Tipos de variedades mejoradas utilizadas en México

Cruzas simples. Una craza simple (A x B), se hace combinando dos líneas puras (Jugenheimer, 1981).

El mismo autor menciona que las cruzas simples tienden a ser de rendimiento ligeramente mayor y más uniformes a las características de la planta y la mazorca que otros tipos de híbridos.

La craza simple se usa extensivamente en la Faja Maicera de Estados Unidos de Norteamérica, donde la uniformidad y el alto rendimiento son de gran importancia. El elevado costo de la semilla, es la principal objeción que se hace a las cruzas simples para que se generalice la de grano a nivel comercial. La semilla de craza simple se produce, forzosamente, en plantas de líneas endocrías, las cuales son relativamente pobres productoras de semilla y pólen. Esto hace que se eleve el costo de producción de semilla de craza simple, porque el rendimiento es bajo.

Sin embargo, cuando la craza simple se usa sólo como progenitor parental para producir semilla de craza doble, la cantidad necesaria es pequeña y su alto costo es relativamen

CUADRO No. 4 MALEZAS MAS FRECUENTES EN EL CULTIVO DE MAIZ EN EL ESTADO DE SINALOA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ZACATE JOHNSON	<u>Sorghum halepense</u>
MOSTAZA	<u>Brassica compestris</u>
QUELITE	<u>Amaranthus retroflexus</u>
TOMATILLO	<u>Physalis anguiata</u>
VERDOLAGA	<u>Portulacca oleheacea</u>
TOLOACHE	<u>Datura stramonium</u>
GLORIA DE LA MAÑANA	<u>Ipomoea purpura</u>
CHAYOTILLO	<u>Echinocysti lobata</u>
CADILLO	<u>Xanthium spp.</u>
LECHOSILLA	<u>Euphorbia heterophylla</u>
COQUILLO	<u>Cyperus esculentus</u>
ZACATE BERMUDA	<u>Cynodon dactylon</u>
ZACATE PINTO	<u>Echinochloa crusgalli</u>
ZACATE PITILLO	<u>Ixoparus unisetus</u>

Fuente: Delegación de la SARH en el Estado de Jalisco.

te insignificante. Los datos de cruzas simples son valiosos para predecir el comportamiento de híbridos deseables de cruza doble.

De la Loma (1979) dice que si se quiere aprovechar íntegra y permanentemente el efecto de la heterosis, es indispensable producir anualmente la semilla necesaria para el objeto de la explotación a la generación  $F_1$ .

Cruzas dobles. Por muchos años las cruzas dobles  $(A \times B) \times (C \times D)$ , constituyen el tipo de híbrido de uso más generalizado. La semilla de cruzada doble se produce en plantas de cruzada simple, las cuales son altamente productivas en semilla de calidad. Además, las plantas de cruzada simple producen abundante polen (Jugenheimer, 1981).

El mismo autor menciona, que ésto hace posible una mayor proporción de surcos para producción de semilla o hembras, con respecto a surcos productores de polen en los campos de cruzamiento. Además, las plantas de cruzada simple soportan las condiciones adversas mucho mejor que las plantas de las líneas, reduciendo los riesgos en la producción de semilla. Todos estos factores tienen una importante relación con el costo de producción de semilla. Las cruzas dobles son ligeramente más variables en los caracteres de la planta y la mazorca que las cruzas simples o las de tres elementos, lo cual puede ser una ventaja cuando el cultivo se siembra bajo condiciones adversas.

De la Loma (1975) menciona que el método de las cruzas-

dobles consiste en utilizar como progenitores, para la obtención de la variedad con que vaya a sustituirse la variedad local, dos cruzas simples; intervienen, por lo tanto, en general, cuatro líneas autofecundadas A, B, C y D, de tal modo que obtenidas, por ejemplo, las simples A x B y C x D se cruzan entre sí las plantas procedentes de ambas. Para emplear el método, se procede de la misma manera que para obtener las cruzas simples, pero, en este caso, hay que determinar cuáles son las dos cruzas simples que producen los mejores resultados por medio de experimentos comparativos adecuados.

La cruzada doble en la progenie híbrida obtenida de una cruzada entre dos cruzas simples (Poehlman, 1976).

El mismo autor menciona que la semilla de una cruzada doble se produce en una planta de cruzada simple que ha sido polinizada por otra cruzada simple. Esta es la semilla híbrida que generalmente se le vende al productor, por lo que éste cultiva plantas de cruzas dobles. La cruzada doble es un híbrido entre dos líneas progenitoras heterocigotas de cruzas simples y no es tan uniforme como la cruzada simple. Debido a que la semilla de la cruzada doble se cosecha de una planta productiva de una cruzada simple, es más uniforme en tamaño y apariencia y se obtiene en mayor abundancia y con mayor economía que la semilla de las cruzas simples, que se cosecha en una planta autofecundada. Esta es la razón para hacer la cruzada doble.

Cruza de tres elementos. Jugenheimer (1981) señala que

generalmente, la semilla de cruza de tres elementos (A x B) x (C), es menos costosa de producir que las cruza simples, aunque más cara que la de cruza dobles. Las cruza de tres elementos tienden a ser más uniformes y a tener un rendimiento ligeramente superior que el de las cruza dobles. En algunos casos, éstas se producen donde se cuenta con tres líneas que se combinan bien, pero donde no está disponible una cuarta línea adecuada donde se desea una uniformidad extrema. Las cruza de tres elementos también son útiles para producir híbridos de cruza doble deseable.

Variedades de polinización libre. Variedades de comportamiento heterogéneo y genéticamente heterocigóticas, desarrolladas principalmente por selección masal moderna. Poehlman (1976), menciona que el maíz que se propaga de semillas que se han producido bajo condiciones de polinización no controlada, se denomina comunmente maíz de polinización libre o abierta.

Brauer (1969) cita a Covarrubias, que partiendo de Chalqueño y después de 4 ciclos de selección masal moderna había logrado un aumento de rendimiento de 19.5%. También es posible lograr la formación de variedades de polinización libre a partir del método conocido como selección familiar de medios hermanos.

Híbridos intervarietales. Variedades obtenidas generalmente por la cruza de variedades de polinización libre. Poehlman (1976), dice que desde tiempos remotos se han obtenido

híbridos intervarietales, método que proporciona la primera-formación sobre heterosis en rendimiento de maíz y estimuló-la producción de maíz híbrido como se le conoce desde 1960.

Variedades sintéticas. Hayes y Garber, citados por - - Allard (1975), fueron los primeros en sugerir la posibilidad de la utilización comercial de variedades sintéticas. La su-gerencia nació de algunos resultados que obtuvieron con maíz de los que dedujeron: la producción de variedades mejoradas-mediante la recombinación de varias líneas producidas por au tofecundación tiene una ventaja sobre el plan de cruzamiento simple o doble, porque el agricultor puede conservar semilla de su cosecha y no se precisa la fabricación de cruzamientos anuales. Se reconoce que, antes de recombinar las líneas au tofecundadas para producir variedades mejoradas, es necesaa-rio determinar el rendimiento de las combinaciones  $F_1$ . Des-pués se utilizarán para las recombinaciones las líneas auto-fecundadas que se combinen favorablemente con todas las res-tantes. El término "variedad sintética" se utiliza para de-designar una variedad que se mantiene por semilla de poliniza-ción abierta, después de su síntesis por hibridación en to-das las combinaciones entre un número de genotipos seleccio-nados. Sólo los genotipos que se combinan bien entre sí en - todas las combinaciones, entran en la variedad sintética.

Sprague (1955) citado por Reyes, dice que la variedad - sintética es la generación avanzada de un híbrido múltiple,- aumentado en un elote aislado por polinización abierta a - -

P.L.

Allard (1960) citado por Reyes, dice que una variedad - producida entrecruzando en todas sus combinaciones híbridas- posibles un número de genotipos (líneas) seleccionados por - su buena aptitud combinatoria general con el subsecuente mantenimiento de la variedad por polinización libre.

## 2.6 Variedades de maíz recomendadas para Guamuchil, Sin.

Las descripciones son:

- V-455 Alcanza una altura de planta de 2.2 m. y mazorca de 1.4 m., es resistente al acame y muy susceptible al carbón de la espiga. Responde a alturas de 500 a - 1800 msnm, con una densidad de 40-50,000 plantas/ha.
- V-526 Alcanza una altura de 2.5 - 2.8 m. y mazorca de - 2.0 - 2.3 m., es resistente al acame y al Fusarium. Responde a alturas de 500 - 1500 msnm, con una densidad de 50,000 plantas/ha.
- B-810 Alcanza una altura de planta de 2.1 m. y de mazorca de 0.9 m., es tolerante al Fusarium y al acame y se puede cosechar en 155-165 días. Responde a alturas de 0-1600 msnm, con densidades de 40-50,000 plantas por hectárea.
- B-833 Alcanza una altura de planta de 3.4 m. y de mazorca de 2.2 m., es altamente tolerante al Fusarium, Dow-

- ny Mildew, antracnosis y al acame. Se puede cosechar a los 155-170 días. Responde a alturas de 0 a 1700 msnm, con densidades de 45-50,000 plantas/ha.
- B-840 Alcanza una altura de planta de 2.3 m. y de mazorca de 1.1 m., resistente al carbón de la espiga y tolerante a Fusarium, Downy Mildew y al acame. Se puede cosechar a los 130-145 días. Responde a alturas de 0 a 1700 msnm, con densidades de 45-50,000 plantas/ha.
- C-343 Alcanza una altura de planta de 2.4 m. y de mazorca de 1.5 m., es resistente al carbón de la espiga y -tolerante a Fusarium y al acame. Responde a alturas de 0 a 1900 msnm, con densidades de 40-50,000 plantas/ha.
- C-385 Alcanza una altura de planta de 2.1 y de mazorca de 1.2 m., es resistente al carbón de la espiga y altamente tolerante al Fusarium y al acame. Tienen un promedio de carreras de 14 a 26. Responde a alturas de 0 a 1900 msnm con densidades de 45-50,000 plantas/ha.
- TB-1059 Alcanza una altura de planta de 2.02 m. y de mazorca de 1.02 m. Florea a los 53 días y se puede cosechar a los 130 días. Es tolerante al Fusarium y al acame. Responde a alturas de 0 a 1000 msnm y densidades de 45-50,000 plantas/ha.
- P-507 Alcanza una altura de planta de 2.9 y de mazorca de 1.4 m., es resistente al carbón y Fusarium, se pue-

- de cosechar a los 140 días. Tiene de 18 a 22 carreras. Responde a alturas de 0 a 1800 msnm y densidades de 40-50,000 plantas/ha.
- P-3288 Alcanza una altura de planta de 2.8 m. y de mazorca de 1.3 m., medianamente resistente al carbón y Fusarium. Tiene de 18 a 20 carreras. Responde a alturas de 0 a 1800 msnm y densidades de 40-50,000 plantas/ha.
- H-510 Alcanza una altura de planta de 2.4 m. y de mazorca de 1.8 m., es resistente al acame y responde a alturas de 0 a 1000 msnm, con densidad de 40-50,000 - - plantas/ha.
- H-220 Alcanza una altura de planta de 2.0 a 2.7 m. y de mazorca de 1.3 m., es resistente al Fusarium y al acame. Tiene un promedio de 115 a 120 días a la cosecha.
- VS-373 Alcanza una altura de planta de 2.8 a 3.8 m., es resistente a Fusarium, Downy Mildew y acame, se puede cosechar en 155 a 160 días.
- H-507 Alcanza una altura de planta de 3.0 a 4.0 m. y de mazorca de 2.0 a 2.2 m., es tolerante al acame y se puede cosechar en 160 a 170 días. Responde a alturas de 0 a 1000 msnm, con densidades de 40-50,000 - plantas/ha.
- H-503 Alcanza una altura de planta de 2.0 a 3.0 m. y de -

mazorca de 1.05 a 2.1 m., es resistente a Fusarium, carbón de la espiga y se puede cosechar en 135 a - 140 días.

- NK-B15 Alcanza una altura de planta de 3.0 m. y de mazorca de 1.7 m. Su mazorca es preferida para elote y es cilíndrica con promedio de 18 hileras, grano blanco dentado. Tiene 78 días a floración y puede cosecharse en 160 días.
- NK-833 Alcanza una altura de planta de 2.6 m. y de mazorca de 1.3 m. Resistente al acame, el tipo de grano es dentado y semidentado, florea a los 77 días.
- T-80 Alcanza una altura de planta de 2.8 m. y de mazorca de 1.4 m., florea a los 59 días, con grano de color amarillo y tipo cristalino. Responde a alturas de 0 a 1000 msnm y densidades de 45-50,000 plantas/ha.
- B-855 Alcanza una altura de planta de 2.3 m. y de mazorca de 1.3 m., es tolerante al Fusarium y al acame, se puede cosechar a los 130 - 140 días. Responde a alturas de 0 a 1700 msnm, con densidades de 40-50,000 plantas/ha.
- B-830 Alcanza una altura de 2.3 y de mazorca de 1.1 m., es altamente tolerante al Fusarium, Downy Mildew, antracnosis y al acame, se puede cosechar a los 140 o 150 días, el grano es blanco semidentado. Responde a alturas de 50-60,000 plantas/ha.

B-850 . Alcanza una altura de planta de 2.6 m. y de mazorca 1.4 m., es tolerante al carbón de la espiga, Fusarium, antracnosis y tizón de la hoja; florece a los 70 o 75 días y se puede cosechar a los 140-150 - - días.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Características generales de Sinaloa

La topografía del área de cultivo se puede definir en dos tipos:

- a) Las de riego. Que son plantas con pendientes mínimas.
- b) Las de temporal. Que corresponden a superficies de lome ríos, suaves en su mayor parte, y el resto, un poco - - accidentadas, especialmente aquéllas que se localizan - en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental.

La altura sobre el nivel del mar varía desde los 5 hasta los 60 metros en el área de riego, y los 60 hasta los - - 1200 metros para las áreas de temporal.

El clima se puede agrupar en tres tipos: semi-seco y caliente, con Invierno y Primavera secos y con lluvias moderadas en Verano; y, semi-tropical caliente con abundantes lluvias en Invierno y Primavera seca.

La precipitación pluvial media anual oscila entre los 400 y los 800 milímetros, con dos temporadas de lluvias, una abundante y bien definida que va de Julio a Octubre y la - - otra no bien definida en Invierno, llamada "equipatas" o "cabañuelas", que se presentan en los meses de Diciembre a Ene-

rc, pero en forma esporádica.

La temperatura media anual es de  $24.8^{\circ}\text{C}$  y se presentan medias máximas diarias de  $41^{\circ}\text{C}$  en Verano y mínimas de  $3^{\circ}\text{C}$  en Invierno. Las heladas son esporádicas, por tanto, no se puede establecer la frecuencia de ellas. La humedad relativa es alta, con una media anual de 68%, la máxima es de 81% y ocurre en Septiembre, y la mínima es 51% y corresponde al mes de Abril.

### 3.2 Características generales del área de estudio y sitio experimental. Localización geográfica

El sitio experimental tiene las siguientes características geográficas:

Latitud norte  $25^{\circ}28'$

Longitud oeste  $100^{\circ}0'$

Se encuentra ubicado en el Valle de Guamuchil, dentro del Distrito de Riego No. 10, a 2 km. al SW del poblado Estación Acatita No. 2, municipio de Angostura, Sinaloa.

Su elevación sobre el nivel del mar es de 49.9 m.

### 3.3 Clasificación climática

Según la clasificación de Köppen, el municipio de Guamuchil tiene un clima:

BSh'W que significa:

BS = Clima seco de estepa, temperatura media anual de -

18° a 22°; lluvia anual de 100-700 cm.<sup>3</sup>.

h' = Caliente, temperatura media anual superior a 18°.

W = Estación seca en Invierno.

La precipitación media anual en 17 años para el municipio de Guamuchil fue de 507.76 registrándose el 90% en los meses de Junio a Octubre.

La precipitación mínima anual ha sido de 401.5 registrada en 1960 y la máxima fue de 846.7 en 1971.

### 3.4 Suelos

La mayor parte de los suelos en esta área son arcillas pesadas que se contraen y se agrietan mucho al secarse. Estos suelos han sido llamados Grumosoles y se incluyen en los verticales de la séptima aproximación del servicio Conservación de los Suelos en los Estados Unidos de Norteamérica.

Fitzpatrick (1980) los describe como suelos que después de haber mezclado los primeros 20 cm. tienen 30% o más de arcilla en todos los horizontes, a una profundidad no menor de 50 cm; presentando grietas en estado seco de cuando menos 1 cm. de ancho y de 50 cm. de profundidad, entre 25 y 100 cm.; tienen una o más características como microrrelieve gilgai, slickensides intersectantes o agregados estructurales en forma de cuñas o paralelepípedos. Son suelos oscuros que tienen textura fina o muy fina y con contenido bajo de materia orgánica, pero tal vez su propiedad más importante sea la denomi

nación de arcillas en la fracción expandentes (motmorillonita), que ocasionan que al secarse se encojan y agrieten. En la matriz del suelo húmedo tiene una cromada dominante de menos de 1.5.

### 3.5 Material genético utilizado

El material utilizado para el presente trabajo fueron las siguientes variedades:

1. V-455 CERES
2. V-526 CERES
3. B-810 DEKALB
4. B-833 DEKALB
5. B-840 DEKALB
6. C-343 CARGIL
7. C-385 CARGIL
8. TB-1059 NORTHRUP KING
9. P-507 PIONNER
10. P-3288 PIONNER

### 3.6 Estadísticas sobre precipitación pluvial

Se detalla la precipitación pluvial y la temperatura en el Cuadro 5.

CUADRO No. 5 TEMPERATURAS Y PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO MENSUAL.  
GUAMUCHIL, SIN.

MES	TEMPERATURA	PRECIPITACION
ENERO	15.3	14
FEBRERO	18.5	6
MARZO	20.3	4
ABRIL	22.7	8
MAYO	30.4	22
JUNIO	34.2	30
JULIO	38.2	98
AGOSTO	39.5	130
SEPTIEMBRE	34.6	60
OCTUBRE	30.3	36
NOVIEMBRE	20.6	20
DICIEMBRE	14.7	30

La precipitación está expresada en milímetros y la temperatura en grados centígrados.

### 3.7 Diseño experimental y análisis de varianza

El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos - al Azar con cuatro repeticiones, cuyo modelo estadístico se indica a continuación:

$$X_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

$i = 1, 2 \dots t$  tratamientos

$j = 1, 2 \dots r$  repeticiones

$X_{ij}$  = Observación en del  $i$ -ésimo tratamiento en la ---  
 $j$ -ésima repetición.

$M$  = Media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto de la  $j$ -ésima repetición

$E_{ij}$  = Error aleatorio

En el Cuadro No. 6 se presenta el análisis de varianza- originado a partir del modelo anterior.

Prueba de Medias. Para la comparación estadística de - medias de rendimiento se utilizó la prueba de Tukey, la cual permite hacer las comparaciones mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$W = q \text{ (G.L. del error)} \sqrt{\frac{s^2_{\text{error}}}{n}}$$

### 3.8 Parcela experimental

La parcela experimental constó de dos surcos de 10 m. -

CUADRO No. 6      FORMA GENERAL DEL ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE  
AL MODELO DE BLOQUES AL AZAR

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
BLOQUES	$r - 1$	SCb	CMb	CMb/CMe
TRATAMIENTOS	$t - 1$	Sct	CMT	CMT/CMe
ERROR E.	$(r-1) (t-1)$	Sce	CMe	
TOTAL	$rt - 1$	Sct		

de longitud, separados 76 cm., en donde se tuvo una densidad de 50,000 plantas por hectárea.

Para fines de uniformidad en la cosecha se tomaron 40 - plantas de cada tratamiento en cada repetición que se hubiera desarrollado bajo condiciones de competencia completa, es decir, plantas vecinas a los cuatro lados.

### 3.9 Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió en lo siguiente:

- a) Preparación de siembra. Efectuada con maquinaria agrícola y que consistió en un barbecho profundo, dos pasos de rastra, una nivelación y la surquería.  
  
Se regó el terreno para sembrar en tierra venida.
- b) Siembra. Efectuada después de que dió punto el terreno, que aproximadamente fueron 22 días, respectivamente del primer riego. Se realizó en forma manual, depositando dos semillas cada 25 cm.; posteriormente se aclaró a una sola planta por golpe.
- c) Riegos. Se aplicaron ocho riegos durante el ciclo. - - Aproximadamente el rango entre riego y riego fue de 15 días.
- d) Fertilización. Se aplicó el tratamiento 46-00-00 (urea) disuelto en el tercero, cuarto y quinto riego; con una cantidad de 500 kg/ha en cada riego.
- e) Control de maleza. No se presentaron durante el ciclo -

de cultivo, porque se realizó un cultivo antes del segundo riego.

- f) Plagas y enfermedades. Se presentó el gusano trozador a los seis días de germinado y se aplicó COMBAT-20 (Cypermotrina dragon) a una cantidad de 20 ml en 20 lts de agua, al ver que no hubo respuesta favorable, se aplicó rápidamente el segundo riego, porque el gusano se encontraba abajo del suelo.

A los 30 días de germinado, se presentó el gusano cogollero y pulgón, al que se le aplicó BAYTR0ID (050 c.e.) a una cantidad de 25 ml en 20 lts de agua.

Se presentó carbón en la mazorca en diferentes variedades.

- g) Variables medidas. Se tomaron rendimiento de grano al 12% de humedad, los días de floración masculina y los días a floración femenina.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Análisis de varianza

De acuerdo a las condiciones que se presentaron en desarrollo y conducción de este trabajo experimental, se observó que se tuvieron diferencias estadísticas altamente significativas para el factor tratamientos, no así para el caso de repeticiones, según se puede apreciar en el Cuadro No. 7.

En el mismo cuadro observamos un coeficiente de variación de 23%, el cual puede considerarse un poco alto; sin embargo, el valor de la varianza del error es menor que el correspondiente a repeticiones y tratamientos, por lo cual la confiabilidad del trabajo se puede considerar como aceptable.

También se puede comentar que el factor de variación de repeticiones no presentó diferencias significativas, atribuyendo ésto a la uniformidad del terreno en donde se estableció el trabajo experimental.

La media de rendimiento fue de 4.5 ton/ha., por lo que se puede considerar el potencial maicero que presentan los terrenos en esta localidad de Sinaloa.

### 4.2 Prueba de medias

La prueba de medias utilizada fue la propuesta por Tukey

CUADRO No. 7 ANALISIS DE VARIANZA DEL ENSAYO DE MAICES EN GUAMUCHIL,  
SIN. 1991

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F
REP.	3	11.14167	3.71389	3.64	4.60 NS
TRAT.	9	66.290545	7.3656161	7.22	3.14 <del>NS</del> NS
ERROR E.	27	27.570205	1.0211187		
TOTAL	39	105.00242			

cv = 23%

$\bar{x}$  = 4.44875 kg/ha

al nivel de significancia del 5%. La razón del empleo de esta prueba es precisa, por considerarla una de las más estrictas cuando se desea generar recomendaciones. Esta prueba también se conoce como DMSH, que quiere decir "Diferencia Mínima Significativa Honesta". En ella se observan tres niveles principales. En el primero, y más importante, se agrupan 5 materiales que fueron: C-343 y C-385 de Cargill, B-810 y B-840 de De kalb, así como TB-1059 de NK. Sus rendimientos oscilaron de - 6,6625 kg/ha de C-343 a 4,6125 kg/ha de C-385.

Se puede apreciar como los materiales probados tienen un ciclo vegetativo muy similar y que además encaja en los sistemas de producción de estos lugares, los cuales incluyen maíz en Verano y trigo o el mismo maíz en Invierno (Cuadro No. 8).

CUADRO No. 8 PRUEBA DE MEDIAS DE RENDIMIENTO DE GRANO Y DIAS A FLORACION DE LOS MATERIALES DEL ENSAYO DE MAICES- EN GUAMUCHIL, SIN. 1991

VARIEDAD	FLORACION		RENDIMIENTO $\bar{x}$ *
	MASC.	FEM.	
C-343	78	80	6.6625
B-810	76	78	5.9125
B-840	76	78	5.3125
TB-1059	79	82	4.8250
C-385	76	78	4.6125
P-3288	79	82	4.5000
P-507	78	80	3.9500
V-526	76	79	3.6500
B-833	76	79	2.9625
V-455	78	81	2.1000

Las líneas unen promedios estadísticamente iguales entre sí, de acuerdo a Tukey 0.05 = 2.05 Ton/ha.

\* Grano al 12% de humedad.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se realizó este trabajo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. De los materiales que se utilizaron como variedades, presentaron diferencia en producción aritméticamente, aunque no estadísticamente.
2. La variedad que alcanzó el más alto rendimiento numérico fue la C-343, por sus condiciones agronómicas, adecuada para sembrarse en la región de Guamuchil, Sin.
3. Las variedades B-810, B-840, TB-1059 y C-385 son adecuadas para sembrarse en esta localidad, ya que presentaron un buen ciclo vegetativo, resistente a plagas y enfermedades.
4. La variedad C-343 fue superior a los otros materiales en tamaño, vigor y mejor mazorca.
5. Es recomendable realizar el mismo estudio con dos o más ciclo vegetativos, para obtener una mejor conclusión estadísticamente.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- ALDRICH, S.R. y E.R. Leng. 1974. Producción moderna de maíz. Editorial He  
misferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- ALLARD, R.W. 1975. Principios de la mejora genética de las plantas. Segun  
 da edición. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- ANONIMO. 1980. MALEZAS DEL MAIZ. D.G.S.V. SARH.
- 1980. Principales plagas del maíz. D.G.S.V. SARH.
- BRAUER, H.O. 1969. Fitogenética aplicada. Primera edición. Editorial Limu-  
 sa. México.
- DE LA LOMA, J.L. 1975. Genética General y Aplicada. Editorial Uteha. Méxi  
 co.
- FITZPATRICK, E.A. 1984. Suelos, su formación, clasificación y distribu---  
 ción. Editorial CECSA. México.
- GARCIA, E. 1983. Modificación al sistema de clasificación climática de Kö  
 ppen. Editorial UNAM. México.
- GARCIA, H., J.A. 1984. El maíz en México. Tesis profesional. Escuela de -  
 Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- JUGENHEIMER, R.W. 1981. Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y-  
 producción de semillas. Primera edición. Editorial Limusa. México.
- LOPEZ, A.G.F. 1985. Manejo integrado de plagas. Curso de orientación para-  
 el buen uso y manejo de plaguicidas. Asociación Mexicana de la Indus

- tria de Plaguicidas y Fertilizantes, A.C. México.
- POEHLMAN, J.M. 1976. Mejoramiento genético de las cosechas. Quinta reim--  
presión. Editorial Limusa. México.
- REYES C., P. 1980. Diseños experimentales aplicados. Editorial Trillas. -  
México.
- 1985. Fitogenética básica y aplicada. A.G.T. Editor, S.A. Mé-  
xico.
- ROBLES S., R. 1981. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa. Mé-  
xico.
- SALINAS, F. 1985. Herbicidas sistémicos y de contacto. Curso de orienta--  
ción para el buen uso de plaguicidas. Asociación Mexicana de la Indus-  
tria de Plaguicidas y Fertilizantes, A.C. México.

# ESCUELA DE AGRICULTURA

## VII. APENDICE

CUADRO No. 1 TEMPERATURAS, PRECIPITACION Y EVAPORACION DEL AÑO 1991  
EN GUAMUCHIL, SIN.

**ENERO**

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	14.0	28.0	13.3	0	3.59
02	15.0	28.0	14.0	2	2.88
03	14.0	28.0	13.0	3	-
04	17.0	29.0	16.0	2	1.22
05	16.5	29.0	16.0	1	1.14
06	17.0	22.0	16.5	0	1.67
07	15.0	28.5	14.5	0	2.05
08	13.0	25.0	13.0	0	1.42
09	15.0	23.5	14.5	0	1.75
10	11.0	23.0	11.0	0	3.23
11	12.5	25.0	12.0	0	3.50
12	13.0	27.0	12.5	0	2.82
13	12.0	27.0	11.0	0	2.74
14	11.0	26.5	9.0	0	3.46
15	14.0	26.0	12.5	0	3.82
16	14.0	26.0	12.5	0	2.44
17	10.5	25.0	9.5	0	3.52
18	13.0	24.0	11.0	0	3.32
19	14.0	27.0	12.5	0	0.44
20	16.0	22.0	15.0	0	3.25
21	15.0	27.0	14.0	0	3.56
22	17.0	27.0	16.0	0	0.77
23	12.5	18.0	11.5	0	2.84
24	11.5	26.0	11.0	0	2.31
25	14.5	27.0	13.5	0	2.64
26	13.0	25.0	12.5	0	2.41
27	14.0	26.5	13.0	0	3.20
28	9.5	25.5	9.0	0	4.99
29	11.5	26.0	10.5	0	4.53
30	10.0	28.5	9.5	0	-
31	10.0	28.5	9.5	0	-

CUADRO No. 1 Continúa...

## FEBRERO

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	10.0	28.5	9.5	0	4.14
02	13.0	26.5	12.0	0	4.29
03	12.5	28.5	12.0	0	4.44
04	12.0	27.5	12.0	0	4.14
05	14.0	29.0	13.0	0	4.59
06	15.5	27.5	14.5	0	4.86
07	17.0	30.5	16.0	0	5.05
08	15.5	31.5	14.5	0	4.78
09	15.0	31.0	14.5	0	3.77
10	18.0	29.0	16.0	4	0.37
11	21.0	24.0	20.0	0	4.45
12	19.0	30.0	18.0	0	4.22
13	14.5	31.0	14.0	2	2.35
14	16.0	25.5	15.0	0	4.26
15	17.0	30.0	16.0	0	2.49
16	16.0	31.0	15.5	0	5.43
17	17.5	31.5	16.5	0	2.85
18	15.0	26.5	14.0	0	4.29
19	11.0	25.0	10.5	0	6.08
20	12.5	25.5	11.5	0	6.17
21	15.0	28.0	14.0	0	6.12
22	13.0	30.0	11.0	0	6.83
23	16.5	31.5	15.5	0	6.07
24	15.0	29.0	13.0	0	3.41
25	17.0	29.0	16.0	0	4.91
26	17.5	30.0	16.5	0	6.01
27	16.0	30.0	15.0	0	6.05
28	18.5	30.5	18.0	0	4.63

CUADRO No. 1 Continúa...

## MARZO

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	18.0	22.5	16.5	0	5.76
02	15.0	28.0	13.5	0	6.92
03	12.0	27.5	11.5	0	5.66
04	15.0	31.0	13.0	0	6.33
05	13.0	33.0	12.5	0	5.33
06	16.5	30.0	15.0	0	6.06
07	15.0	32.0	14.0	0	6.87
08	12.5	31.5	12.0	0	6.63
09	11.5	30.5	11.5	0	5.98
10	13.0	31.5	12.0	3	5.78
11	15.5	30.0	15.0	0.76	6.17
12	14.0	30.0	13.5	0	5.31
13	13.5	28.0	13.0	0	6.16
14	16.0	29.0	15.0	0.65	5.88
15	13.5	28.5	13.0	0	3.07
16	14.0	24.0	13.0	0	5.37
17	11.0	27.5	10.5	0	6.06
18	12.0	29.0	11.0	0	5.84
19	15.0	27.0	14.0	0	3.62
20	14.5	25.5	14.0	0	3.21
21	10.5	26.0	10.0	0	6.25
22	10.5	27.0	9.5	0	6.42
23	12.0	28.0	11.5	0	4.63
24	12.0	28.5	11.5	0	7.36
25	13.5	32.0	13.0	0	6.06
26	16.5	30.0	15.5	0	4.48
27	13.0	20.0	13.0	0	6.18
28	11.0	28.0	11.0	0	8.68
29	10.0	27.0	9.5	0	6.97
30	13.0	30.0	12.5	0	7.12
31	30.0	31.5	12.5	0	7.25

CUADRO No. 1 Continúa...

## ABRIL

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	14.5	34.0	13.5	0	-
02	14.0	32.5	13.5	0	8.07
03	11.5	35.0	11.0	0	8.15
04	13.5	34.5	12.5	0	7.34
05	15.0	33.5	14.0	0	6.73
06	17.5	31.5	17.0	0	7.51
07	17.0	32.5	15.5	0	8.32
08	16.0	33.0	15.0	0	8.82
09	15.5	34.0	15.0	0	9.89
10	15.0	36.5	14.5	0	8.67
11	14.0	33.5	14.0	0	8.01
12	14.0	34.5	13.0	1	8.35
13	12.0	32.5	12.0	0.73	9.63
14	12.5	34.0	12.0	0	9.08
15	15.0	35.0	13.5	0	8.58
16	21.0	36.5	19.0	0.68	6.94
17	18.5	35.0	17.5	0	8.15
18	16.5	36.5	16.0	0	10.48
19	22.0	35.5	20.0	0	9.28
20	17.5	36.0	17.0	0	10.26
21	17.5	37.0	17.0	0	11.57
22	20.5	38.5	18.5	0	8.87
23	16.0	35.0	14.5	0	7.54
24	15.5	32.5	15.0	1	9.49
25	16.0	32.0	15.0	0	9.22
26	16.5	32.5	14.5	0	9.16
27	16.0	32.0	14.5	0	9.41
28	16.0	35.0	15.0	0	7.03
29	16.5	32.0	14.5	0	8.63
30	16.0	32.5	14.5	0	9.26

CUADRO No. 1 Continúa...

## MAYO

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	16.5	34.5	15.5	0	9.72
02	17.5	34.0	16.5	0	10.33
03	16.0	35.0	15.5	0	11.17
04	15.0	35.5	14.0	0	12.15
05	15.5	36.5	14.5	0	11.58
06	18.0	38.5	16.0	0	8.82
07	16.5	34.0	16.0	0	10.64
08	18.5	35.0	17.5	0	8.55
09	19.0	34.0	18.0	0	9.41
10	18.0	35.0	17.0	0	9.56
11	20.5	36.0	19.0	0	10.52
12	19.5	36.0	19.0	0	10.62
13	18.5	37.5	17.5	0	11.38
14	20.0	37.5	19.0	0	10.60
15	17.5	35.0	16.5	0	10.33
16	18.0	36.5	17.0	0	11.47
17	20.5	36.5	19.0	0	12.05
18	20.0	36.5	19.0	0	10.84
19	20.0	34.5	19.0	1	8.51
20	21.0	31.5	19.5	2	6.73
21	21.5	29.5	20.5	2	8.73
22	20.0	32.0	19.5	1	8.59
23	21.0	31.5	20.0	1	8.92
24	19.5	33.0	19.0	0.87	10.47
25	21.5	35.5	20.5	0	10.17
26	21.0	35.5	20.0	1	8.74
27	21.5	33.5	20.5	0.65	8.77
28	20.5	35.5	19.5	0	9.41
29	21.0	33.5	20.5	0	9.23
30	21.5	34.0	20.0	0	8.72
31	20.0	34.0	19.5	0	10.55

CUADRO No. 1 Continúa...

## JUNIO

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	20.0	34.5	19.0	0	9.87
02	18.5	33.0	17.5	0	9.52
03	19.0	34.5	18.0	0	11.93
04	20.0	37.0	19.0	0	11.82
05	23.0	36.0	21.5	3	10.06
06	22.0	38.5	21.5	1	14.59
07	21.5	41.5	21.0	2	11.23
08	24.5	40.5	22.0	1	9.70
09	24.0	37.7	23.0	0	11.42
10	25.0	37.0	24.5	0	9.94
11	24.0	35.0	23.0	0	10.71
12	23.0	39.0	22.0	0	11.79
13	22.0	37.0	21.5	0	11.06
14	22.0	37.5	21.5	0	11.67
15	21.5	38.0	20.5	1	13.60
16	23.0	40.0	22.0	0.87	11.89
17	23.5	38.0	22.0	2	12.69
18	25.5	39.5	24.5	1	11.96
19	25.0	38.5	24.0	1	11.57
20	25.0	38.0	24.5	1	10.97
21	24.0	38.0	23.5	0.78	10.24
22	23.5	28.0	23.0	2	10.37
23	25.0	38.0	23.5	5	10.24
24	25.0	37.5	24.5	3	11.03
25	26.5	38.5	25.5	2	12.55
26	26.5	37.5	26.0	1	11.14
27	27.5	35.0	26.5	2	11.43
28	27.0	36.0	26.5	1	7.29
29	26.0	34.0	26.0	1.78	7.67
30	27.0	35.0	26.5	3	8.05

CUADRO No. 1 Continúa...

## JULIO

DIA	AMBIENTE	TEMPERATURAS		PRECIPITACION	EVAPORACION
		MAXIMA	MINIMA		
01	26.0	38.0	26.0	10	6.86
02	26.5	36.0	25.5	8	5.27
03	25.5	33.0	25.0	13	3.43
04	25.0	33.5	24.5	9	3.25
05	24.0	32.0	22.5	20	5.59
06	24.5	32.0	23.5	21	7.58
07	23.0	33.0	22.5	11	8.51
08	26.0	34.5	24.0	9	5.65
09	26.0	33.5	25.5	15	-
10	26.0	30.0	26.0	16	4.87
11	23.5	33.0	23.0	5	-
12	25.0	33.5	23.0	4	11.84
13	25.0	33.5	23.5	6	7.50
14	26.0	38.5	23.0	5	9.12
15	24.5	37.0	24.0	7	5.72
16	26.0	38.0	25.0	4	9.19
17	23.5	38.0	22.5	0	7.46
18	25.0	37.0	22.5	0	5.72
19	24.5	36.0	24.0	0	7.93
20	25.0	37.0	24.5	9	8.68
21	25.5	37.5	25.0	10	6.58
22	26.0	36.5	25.0	5	5.87
23	25.5	33.0	25.0	22	5.72
24	25.0	36.5	25.0	20	10.20
25	22.5	38.0	22.5	1.5	7.23
26	25.0	32.0	23.0	0.5	7.14
27	24.3	35.0	24.0	23	7.27
28	25.0	37.5	24.5	21.5	7.61
29	27.0	37.0	25.5	22	5.39
30	25.5	35.0	24.5	20	7.94
31	27.0	37.5	26.0	9	9.08

Fuente: Delegación de la SARH en Angostura del Distrito de Desarrollo Rural 004 Culiacán, Sin.