

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



“ EVALUACION DE VARIEDADES COMERCIALES Y CRIOLLAS PARA  
LA PRODUCCION DE FORRAJE EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT ”

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N:

FRANCISCO ASCENCION JIMENEZ

RAUL REYNOSO ARELLANO

ALFONSO ROSENDO HERNANDEZ SOTO

GUADALAJARA, JAL., AGOSTO 1993

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Sección **SECRETARÍA**

Expediente .....

Número **0403/90**

4 de Julio de 1990

**C. PROFESORES:**

- ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA-DIRECTOR**
- ING. DANIEL SANTANA COVARRUBIAS-ASESOR**
- ING. ANTONIO CUAREL MARTINEZ-ASESOR**

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

**"EVALUACION DE VARIETADES COMERCIALES Y CRIOLLAS PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE EN LAS ISLAS MARIAS, NAVARIT"**

presentado por el (los) PASANTE (ES) FRANCISCO ASCENCIO JIMENEZ  
RAUL REYNOSO ARELLANO Y ALFONSO ROSENDO HERNANDEZ SOTO

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.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**  
**EL SECRETARIO**

  
**ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA**

02/91

Al contestar este oficio cite fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección SECULARIDAD...

Expediente .....

Número 0403/90.....

4 de julio de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

FRANCISCO ASCENCION JIMENEZ,  
RAUL REYNOSO ARELLANO Y ALFONSO ROSENDO HERNANDEZ SOTO


titulada:

"EVALUACION DE VARIETADES COMERCIALES Y CRIOLLAS PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARI"

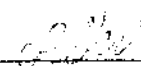
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ASESOR

  
ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ASESOR

  
ING. ALICIA DE LUNA VEGA

  
ING. ANTONIO JEREZ MARTINEZ

mam

Al contestar este oficio cítesse fecha y número

## DEDICATORIAS

Es mi deseo recordar en este momento a las personas que más quiero para dedicarles este trabajo que es la culminación de una etapa en mi vida profesional; así, quiero dedicárselo con todo respeto:

### A MIS PADRES

Sr. Francisco Ascención Gil

Sra. Ma. del Refugio Jiménez Zamora

A quienes les debo lo que soy

### A MI ESPOSA

Graciela Barajas Bugarín

Con amor y cariño

### A JUANITA

Quien fué pieza fundamental

en mi vida.

### A MIS HIJOS

Juan Francisco

Francisco Norberto

Rodrigo Francisco

Quienes son mi motivo para el tránsito por ésta vida

### A MIS HERMANOS

Juan +

Cenobio

Wenceslao

Margarita

Graciela

Jorge

Y

Rubén

## A G R A D E C I M I E N T O S

Externo mi agradecimiento a todas aquéllas personas e instituciones que han cooperado directa o indirectamente en mi formación profesional y en la elaboración del presente trabajo; y en especial a:

Al Director y Asesores de Tesis, Ingenieros: M.C. Salvador Mena Munguía, Alicia de Luna de Avalos y Antonio Juárez Martínez por sus importantes sugerencias, apoyo, asesoramiento y revisión del trabajo.

Al C. Ing. Rafael Morales Quezada por su especial apoyo y valioso asesoramiento para la realización de la misma.

Al C. Ing. Germán Prado Rojas por su tenaz y constante motivación al estudio.

A mis compañeros de equipo que participaron en el Programa de Investigación en las Islas Marías, Ingenieros:

José Luis López Arteaga

Santiago Palmillas López

Francisco Javier Parra P.

Alberto Bañuelos Castañeda

Alicia González Ramírez

Graciela Ascención Jiménez

Al C. Ing. Raúl Toral Flores por la gran ayuda prestada para la presentación de este trabajo y por el privilegio de su amistad.

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Indice de Cuadros.....	i
Indice de Figuras.....	ii
Resumen.....	iii
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos e hipótesis.....	3
<b>II. CARACTERISTICAS DE LA REGION.....</b>	<b>4</b>
2.1 Situación Geográfica.....	4
2.1.1 Localización.....	4
2.1.2 Superficie.....	4
2.1.3 Altitud.....	4
2.1.4 Orografía.....	9
2.1.5 Topografía.....	9
2.1.6 Geología.....	9
2.1.7 Hidrología.....	10
2.2 Condiciones Ecológicas.....	12
2.2.1 Clima.....	12
2.2.2 Precipitación.....	12
2.2.3 Temperatura.....	14
2.2.4 Suelos.....	14
2.2.5 Vegetación.....	14
2.2.6 Vientos.....	15
2.3 Antecedentes Históricas.....	15
2.4 Tecnología local de producción.....	18
2.4.1 Cultivos principales.....	18

2.4.2	Preparación de suelos.....	19
2.4.3	Siembra.....	19
2.4.4	Fecha de siembra.....	20
2.4.5	Labores de cultivo.....	20
2.4.6	Fertilización.....	20
2.4.7	Plagas, enfermedades y malezas.....	20
2.4.8	Cosecha.....	21
III. REVISION DE LITERATURA.....		22
3.1	Origen geográfico del maíz.....	22
3.2	Clasificación botánica.....	22
3.3	Condiciones ecológicas para la producción de maíz.....	23
3.4	Investigaciones realizadas sobre maíz forrajero.....	24
3.5	Varietades recomendadas para siembras comerciales.....	25
3.6	Epoca y métodos de siembra.....	27
3.6.1	Epoca .....	27
3.6.2	Densidad y métodos de siembra.....	28
3.7	Fertilización.....	30
3.8	Epoca de corte.....	30
3.9	Manejo del forraje.....	32
3.9.1	Ventajas de ensilaje.....	33
3.9.2	Requisitos indispensables para obtener un buen ensilaje.....	33
3.9.3	Transformaciones químicas dentro del silo..	34
3.10	Usos del grano de maíz.....	34

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
4.1 Procedimiento experimental.....	36
4.1.1 Materiales evaluados.....	36
4.2 Trabajo de campo.....	38
4.2.1 Preparación del terreno.....	38
4.2.2 Trazo de campo.....	38
4.2.3 Siembra.....	38
4.2.4 Fertilización.....	38
4.2.5 Labores de cultivo.....	40
4.2.6 Medición y obtención de datos de las características agronómicas de las unidades en evaluación.....	41
4.2.6.1 Altura.....	41
4.2.6.2 Número de plantas por parcela total	41
4.2.6.3 Grosor del tallo.....	41
4.2.6.4 Número de hojas.....	41
4.2.6.5 Rendimiento de forraje verde.....	42
4.2.6.6 Rendimiento de forraje seco.....	42
4.2.6.7 Rendimiento de grano.....	42
4.2.7 Enfermedades.....	43
4.2.8 Cosecha de grano.....	43
4.2.9 Evaluación.....	43
4.2.10 Análisis estadístico.....	44
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	45
5.1 Número de hojas.....	45
5.2 Diámetro de planta.....	45
5.3 Altura de planta.....	51



5.4 Rendimiento de forraje verde.....	51
5.5 Rendimiento de forraje seco.....	56
5.6 Rendimiento de maíz en mazorca.....	56
5.7 Análisis de correlación múltiple de la característica de la planta.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES.....	65
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	66

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1	CANTIDADES DE SEMILLA PARA SIEMBRA DE CEREALES FORRAJEROS..... 29
2	CANTIDADES INDICADAS DE FERTILIZACION PARA CEREALES FORRAJEROS..... 31
3	RELACION DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO..... 36
4.	DISTRIBUCION DE VARIEDADES..... 37
5.	RESULTADO DE LOS ANALISIS DE VARIEDADES DE LAS VARIABLES EVALUADAS..... 46
6.	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05)..... 46
7.	ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE HOJAS DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS NAYARIT. PRIMAVERA-VERANO 1964..... 47
8.	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA NUMERO DE HOJAS DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO..... 48
9.	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAERO EN LAS ISLAS MARIAS. NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1964..... 49
10.	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL DIAMETRO DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO..... 50

11.	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA LA ALTURA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.....	52
12.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.....	53
13.	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE EN VERDE DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.....	54
14.	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.....	55
15	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.....	57
16	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.....	58
17	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.....	59

18	COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.....	60
19	ANALISIS DE CORRELACION MULTIPLE DE LAS CARACTERISTICAS DE PLANTA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.....	62

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ISLA MARIA MADRE.....	6
2. DISTRIBUCION GENERAL DE LA ISLA MARIA MADRE.....	7
3. CAMPAMENTO CICA.....	10
4. PRECIPITACION PLUVIAL OCURRIDA DURANTE CINCO ANOS EN LA ISLA MARIA MADRE 1980 - 1984.....	13
5. CROQUIS DEL EXPERIMENTO CON SUS DIMENSIONES Y LA DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS.....	39

## RESUMEN

El presente experimento consistió en probar seis variedades para uso forrajero y producción de maíz, mismo que fué efectuado en terrenos pertenecientes al Penal de la Isla María Madre, en el ciclo agrícola Verano 84.

Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con cinco repeticiones, en el cual se probaron seis genotipos; con el objetivo principal de evaluar y seleccionar los mejores en cuanto a rendimiento y características agronómicas y de acuerdo a la hipótesis planteada considerarla como una opción agropecuaria para la Isla María Madre, siendo representativo el lugar del experimento del área citada.

Con los datos de campo se procesaron los análisis estadísticos en la computadora, misma que reportó significancia para las variables de diámetro de tallo y rendimiento de forraje verde; mientras que para número de hojas, altura, rendimiento de forraje seco y rendimiento de maíz en mazorca no mostraron significancia alguna.

Mediante el método de Tukey (0.05) se observó que la variedad VS - 470 sobresalió como la de mejor respuesta a las distintas variables agronómicas en estudio, exceptuando el diámetro de tallo. Existió también una correlación entre variables donde se presenta que los componentes de rendimiento de forraje verde resultaron ser la altura de planta y el rendimiento de forraje seco.

Finalmente, se puede afirmar que las características agronómicas mostradas en la planta y las condiciones ecológicas de la Isla María Madre, indican que el cultivo de esta gramínea se proyecta como una respuesta a las necesidades de las explotaciones agrícolas y pecuarias.

## I. INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes

México es un país eminentemente ganadero; pero la tierra susceptible de aprovechamiento es utilizada solo parcialmente para la producción de forrajes; más con el uso adecuado y racional de los recursos naturales y la correcta aplicación de la tecnología se conseguiría incrementar la producción pecuaria y con ésta impulsar la actividad ganadera en el país; lo que contribuiría a mejorar la nutrición de la población nacional.

En 1981 se estimó que la población de bovinos en el país en 30 millones de cabezas, el crecimiento de la población mexicana es de 3.3%, muy superior al aumento de la producción de bovinos de 2.4% lo que nos hace deficitarios en carne y leche de esta especie y por lo tanto ser una población subalimentada.

Dentro del Estado de Nayarit se destinaron 1'487,103.77 hectáreas a la ganadería, en ellas se pretendía producir alimento para las 648,964 cabezas de ganado bovino.

La ganadería que se practica en esta entidad federativa es de doble propósito, utilizando como fuente de alimentación forrajes, el que producen los pastos y especies de ramoneo nativas que crecen en épocas de lluvias, esta alimentación en la mayoría de los casos resulta incipiente por lo que requiere ser complementada con praderas.

El deficiente manejo tanto a nivel de agostadero como de



praderas y animales agravado por la cíclica disponibilidad de forrajes en las Islas Marias es generadora de las situaciones:

- a) Baja producción representada por el reducido porcentaje de parición, alto índice de abortos, escasa o baja producción de leche, y en muchos casos la muerte por inanición.
- b) Degradación de agostadero y praderas, las cuales primero pierden su cubierta vegetal, acelerando la erosión y una posterior aparición de especies poco apetecibles y nutritivas para el ganado.

La superficie de temporal, que se tiene dentro de la Isla es de 344 hectáreas y se encuentran establecidos cultivos requeridos para el consumo humano y animal.

Para las producciones de maíz, frijol y sorgo se destinan 309.6 hectáreas, mismas que equivales al 90% para pastos 34.4 hectáreas relativas al 10%. Por lo anterior se constata que la mayoría de la superficie cultivada es para la producción de granos básicos.

Se considera que el maíz forrajero está comprendido entre los cultivos energéticos anuales y que posee amplias posibilidades de aprovechar las condiciones que prevalecen en verano en las zonas donde se localizan las explotaciones pecuarias de la Isla, sin embargo parece ser que los métodos usuales de producción agrícola no son los adecuados para lograr incrementar la producción por hectárea.

Cabe mencionar que el Instituto de Investigación Agrícola (I.N.I.A.), tiene estudios de zonas sobre producción de maíz forrajero bajo condiciones de riego por lo cual se plantea encontrar las técnicas de producción que reporten mayor beneficio por hectárea bajo condición de temporal.

En el presente trabajo se experimentó con seis variedades de maíz forrajero en las cuales se abarcaron las variables de producción, a expensas del temporal de lluvia.

## 1.2 Objetivos e hipótesis

### Objetivos

- Evaluar las principales características de plantas de las variedades comerciales y criollas del maíz, para poder determinar cuáles se adaptan mejor a las condiciones ambientales de la región.
- Tener datos confiables para la implementación de futuras investigaciones en esta zona.

### Hipótesis

- Las variedades en estudio presentarán diferencias significativas en algunas de las principales componentes de rendimiento, lo que refleja su grado de adaptación a la zona.

## II. CARACTERISTICAS DE LA REGION

### 2.1 Situación Geográfica

#### 2.1.1 Localización

La colonia Penal Federal Archipiélago de Islas Marias está formado por cuatro islas situadas a la entrada de Bahía de Banderas frente a Punta de Mitla, hacia el norte de Puerto Vallarta, al oriente a una distancia de 124 kilómetros del Puerto de San Blas, Nayarit y a 160 kilómetros del Puerto de Mazatlán, Sinaloa.

La Isla María Madre se encuentra situada a una latitud norte de 21°37' y de longitud este de 106°33'.

#### 2.1.2 Superficie

La Isla María Madre tiene 18 kilómetros en dirección noroeste - sureste de longitud y siete kilómetros de anchura, cuenta con 144 kilómetros cuadrados de superficie.

(La Isla María Madre, tiene una superficie de 344 hectáreas cultivables, lo cual representa el 3% del total, todas ellas del área de temporal)

#### 2.1.3 Altitud

La altura que se encuentra en la Isla va de 0 msnm hasta los 600 msnm.

AGENCIÁ FACILITAD DE AGRICULTURA

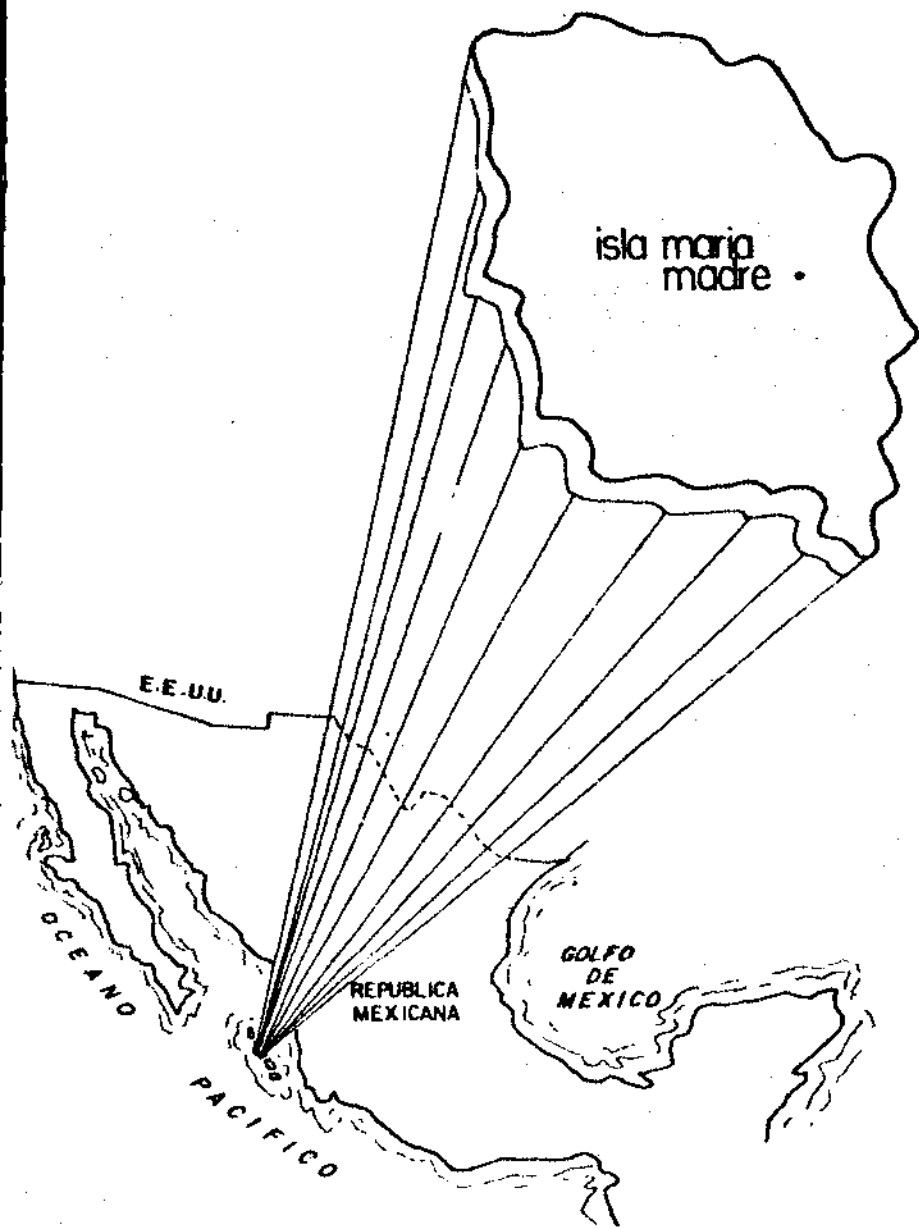


fig. 51 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ISLA MARIA MADRE .

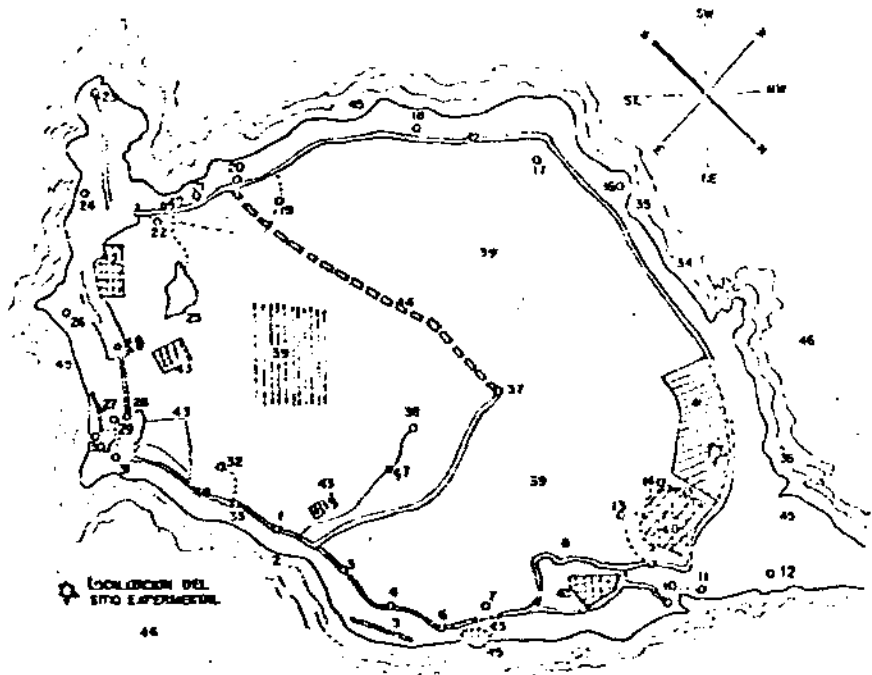


FIG 2

## Distribución general de la Isla María Madre

1. Campamento balleto
2. Muelle
3. Campamento rehilete
4. Campamento Nayarit
5. Pista de aterrizaje
6. Puesto de vigilancia I de marina
7. Pilitas
8. Tramo túnel calderas
9. Campamento V. Carranza
10. Planta tabiguera
11. Minas de piedra caliza
12. Puesto de vigilancia I de marina "Punta de Morro"
13. Manantial Arroyo hondo
14. Corrales para ganado
15. Campamento C.I.C.A.
16. Espinazo del diablo
17. Platanares
18. Murcielaguera
19. Arroyo grande
20. Higueras
21. Manantial Ojo Caliente
22. Carrizal
23. Puesto de vigilancia I de marina "Punta de Halcones"
24. Casa de piedra
25. Laguna del Toro
26. Borboilón

27. Evaporadores solares y tinas de agua para la formación de sal.
28. Hornos para cal
29. Planta tabiguera
30. Bodega de sal
31. Campamento Morelos
32. Faro
33. Campamento hospital
34. Playa camarón chico
35. Playa camarón grande
36. Playa del bote
37. Antena parabólica
38. Zacatal
39. Zona montañosa
40. Area agrícola
41. Area agropecuaria
42. Circuito periférico
43. Area henequenera
44. Brechas y caminos vecinales
45. Playas
46. Océano Pacífico
47. Campamento "Mariano Matamoros"
48. Campamento Papelillo
49. Campamento Emiliano Zapata.

#### 2.1.4 Orografía

En la Isla se observan elevaciones montañosas las cuales no reciben ninguna denominación específica, originando a su vez cañadas de mediana magnitud y salientes rocosas de entre las mejor conformadas se tiene la Punta de Halcones, Punta del Morro y el Espinazo del Diablo

Considerando en la zona montañosas, el punto más alto de la Isla este se encuentra en la orientación noroeste aproximadamente a 600 metros sobre el nivel del mar.

Las planicies encontradas en la Isla corresponden a las faldas de los cerros las cuales han sido desmontadas en grandes extensiones para el asentamiento de los campamentos que constituyen la Colonia Penal.

#### 2.1.5 Topografía

La mayoría de los suelos presenta una topografía plana con pendientes que van del 0 al 15% presentándose también en menor escala microrelieves y ligeras depresiones.

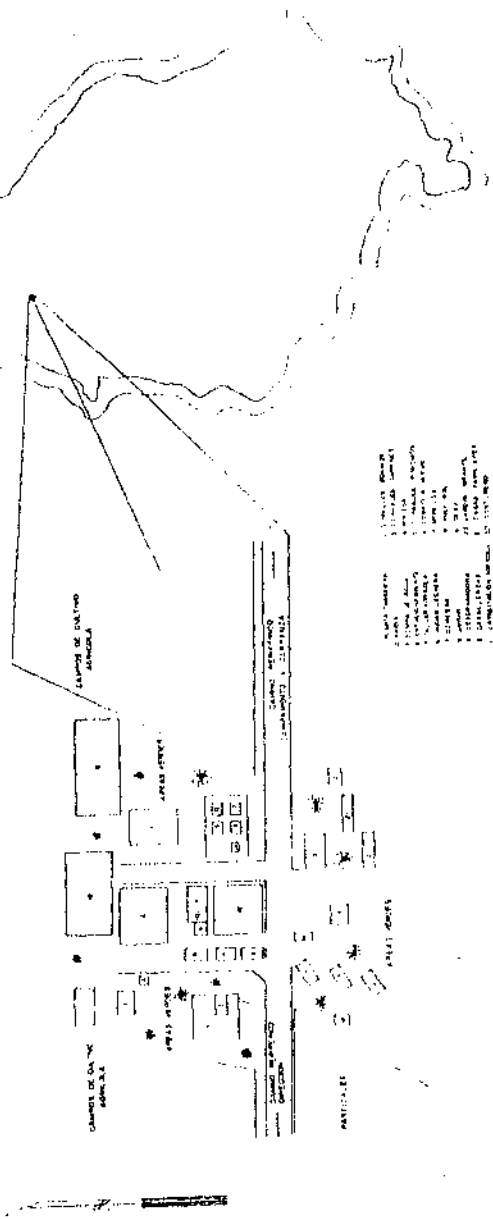
En las lomas inferiores se tiene una topografía ligeramente inclinada.

#### 2.1.6 Geología

Hay la teoría de que las tres Islas, forman parte de una cordillera submarina que parte de Cabo Corrientes Jalisco y termina en Cabo San Lucas Baja California, las tres islas han



CAMPAMENTO CICA  
 ISLA MARIA MADRE, MEXICO.



surgido del nivel del mar en anteriores épocas geológicas y a ello se debe la abundancia de arena en sus minas, aún en la parte más elevada de la isla se encuentran conchas de diferentes clases, que fueron depositadas por el mar.

En los lechos de los arroyos se encuentran grandes bloques de granito.

En la Cordillera Central, de la cual forma parte al pico más alto de la isla, hay pequeñas cordilleras hacia el norte y hacia el sureste y están constituidas por granito principalmente con un borde de dioritos alrededor; la presencia de granito en los sedimentos muestra que la época prehistórica del plioceno había arrecifes que apenas entonces emergían de las aguas.

El lugar llamado el reventón que posiblemente haya sido en otro tiempo un cráter volcánico la principal formación en el norte de la isla que consiste en 100 metros de piedra caliza y piedra arenizca del plioceno, tiene inclinaciones de 13° desde el centro.

#### 2.1.7 Hidrología

( Dentro de los recursos hidráulicos que posee la Isla María Madre para el abastecimiento del agua están dos manantiales de agua semi-dulce, la cual tiene una alta concentración de sales de cloruro de sodio ya que provienen de depósitos subterráneos producto de la filtración natural de las aguas del mar. )

En la parte sur se localiza el manantial llamado "Ojo Caliente" que suministra el agua a través de un intrincado mecanismo de extracción por bombeo a lo largo de una gran extensión de tuberías hasta pozos situados en los campamentos Hospital, Balleto y Nayarit.

El arroyo Hondo que nace a 10 kilómetros del campamento "Venustiano Carranza", es aprovechado al entubarse el agua y abastece al campamento V. Carranza y al campamento Bugambillas.

El arroyo Plantar, que abastece al campamento San Juan Papelillo y al lado occidental el camarón chico y grande que abastece al campamento "Mariano Matamoros".

Existen también algunas lagunas de menor importancia para la obtención de agua a pequeña escala, citándose como una de las más grandes la Laguna del Toro, pero dicha laguna no puede ser utilizada por encontrarse el agua contaminada.

Ante la necesidad de aprovechar al máximo el gran torrente hídrico que originan las precipitaciones pluviales, ya que en su mayoría se perdían por su cauce natural hacia el mar, la colonia instituyó un programa de construcción de una red de acueductos a escasa profundidad del nivel del suelo para dar albergue al agua proveniente de las lluvias y de esta manera favorecer la filtración natural del líquido hacia los manantiales elevándose así la renovación en forma natural de los recursos.

La construcción de este sistema consta de una extensión de aproximadamente 65 kilómetros lineales, ubicándose en las faldas de los cerros:

La configuración del terreno de la Isla, origina que haya constante suministro de nutrientes sobre los fondos marinos perimetrales, que aunado a éste la configuración morfológica de dichos fondos está compuesta en tal forma que almacena plancton que asegura una permanente corriente alimenticia en forma natural.

## 2.2 Condiciones Ecológicas

### 2.2.1 Clima:

El clima de la Isla según la clasificación de Koppen (1948) modificado por Enriqueta García (1973); es clima caliente subhúmedo con lluvias en verano (aw).

### 2.2.2 Precipitación

La precipitación que se encuentra en esta Isla es de baja magnitud y muy variable ya que fluctúa de 425 a 600 mm anualmente; observándose únicamente lluvias torrenciales cuando existen fenómenos meteorológicos del tipo de ciclones y de las ondas tropicales; el período de lluvias está comprendido entre los meses de Junio a Septiembre, resultando el mes más lluvioso Agosto. (fig.3).

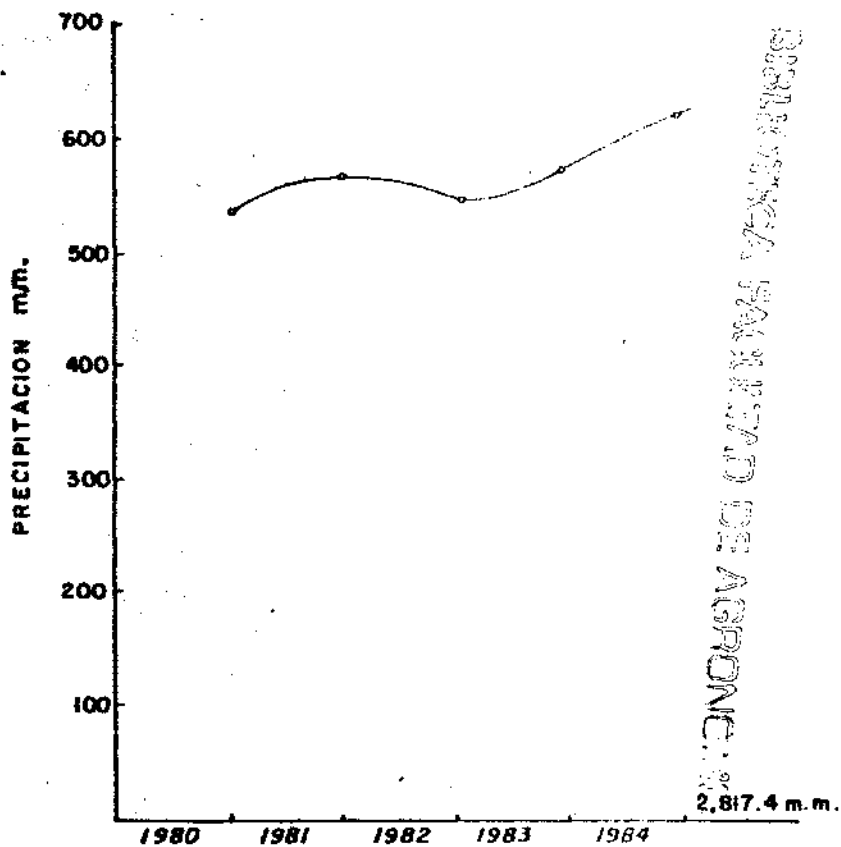


fig. 3 PRECIPITACION PLUVIAL OCURRIDA DURANTE 5 AÑOS EN ISLA MARIA MADRE

### 2.2.3 Temperatura

La temperatura media anual es de 24°C, y la mínima extrema es de 12°C; como se puede observar la mayor parte de las temperaturas son altas, lo cual ocasiona pérdidas de humedad en el suelo por evaporación.

### 2.2.4 Suelos

En el campamento del Centro de Investigación y Capacitación Agropecuaria (C.I.C.A.) encontramos que el suelo es de textura migajón arcillo-arenoso, de color claro.

Según el reporte de los análisis físico-químico de los suelos realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1984) se encontró que tienen un pH de 6.9 a 7.3, siendo pocos los suelos que presentaron pH menor de 6.9 y mayor de 7.3 por lo que se consideran ligeramente ácidos y ligeramente alcalinos. (Manual de fertilizantes 1978 y libro de Edafología 1980).

### 2.2.5 Vegetación

En la planicie costera según la clasificación de Rzedowski (1981) se puede encontrar un tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio, este tipo de vegetación es la que predomina en la región en estudio, se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y poblados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable

pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

En el bosque tropical predominan las especies del género Guajillo (Busera spp), pochote (ceiba aesculifolia palo blanco (lysiloma spp) y coco de cerro (Cyrtocarpa procesa).

#### 2.2.6 Vientos

En la Isla los vientos son más frecuentes son los que provienen de NW a SE su velocidad es de aproximadamente de 2 a 20 kilómetros por hora, el otoño los vientos se dirigen de SE a NW (sin cordones térmicos bien definidos).

#### 2.3 Antecedentes históricos

Estas islas fueron descubiertas por Don Francisco Cortéz de San Buenaventura en 1524, sobrino de Don Hernán Cortez y gobernador de Colima en 1526 - 1527; el cual junto con su tripulación cuando regresaba de una expedición que los llevó al estado de Nayarit, divisaron las cimas de unas montañas que en sucesión parecían una sierra que emergía del mar.

Posteriormente es atribuido a Don Nuño de Guzmán el descubrimiento del archipiélago, el cual el 31 de Enero de 1531 las vió y las bautizó con el nombre de Islas de la Concepción, dispuso que su pariente Don Pedro Guzmán se hiciera a la vela y las reconociera, arribando a ellas el 18 de Marzo de 1532, habiendo partido de Matanchén, hoy en día Puerto de San Blas.

El 20 de Marzo de ése mismo año, levantó un acta consignando el descubrimiento de la Isla Ramón, actualmente María Cleofas.

El 25 de Marzo, desembarcaron en otra isla a la que llamaron Isla de Nuestra Señora y que se supone es la actual Isla María Madre.

El 27 de Marzo, descubrieron la Magdalena, misma que hasta la fecha lleva el nombre de María Magdalena.

Así mismo, también en el año de 1532, Don Diego Hurtado de Mendoza visitó las islas quien desconociendo los antecedentes se consideró su descubridor aplicándoles el nombre de Islas de las Magdalenas.

Después no se tienen noticias de estas islas sino hasta el año de 1857, cuando el Sr. Vicente Alvarez de la Rosa, celebra la elaboración de un contrato con el supremo gobierno de la nación para el arrendamiento del Archipiélago, pero debido a que faltó al cumplimiento de las especificaciones del contrato, se le canceló el 12 de Febrero de 1862.

A mediados del siglo pasado, poco después de promulgadas las Leyes de Reforma, el general Don José López Uruga solicitó que por los servicios prestados a la guerra se le concediera la propiedad de las islas; otorgándosele por decreto el 5 de Mayo de 1862.

En los años de 1864 y 1865 durante la invasión francesa a México, el general López Uruga se les unió a los extranjeros, provocando que todos sus bienes fueran confiscados por el poder de la nación, pero más tarde fue indultado por el gobierno mexicano y le fueron reintegradas sus propiedades.



Un año después, el general López Uraga vendió el archipiélago de las Islas Mariás al Sr. Manuel Carpena, vecino del Puerto de San Blas, quien intensificó la explotación de las maderas preciosas, organizó la extracción y producción de la sal a pequeña escala y transportó a ellas un pié de ganado caprino y ovino.

En Mayo de 1905 la Señora Celia Azcona Izquierdo viuda de Carpena, vendió estas Islas al gobierno federal de México por la cantidad de \$ 150,000.00

Siendo destinadas formalmente como Colonia Penal por decreto presidencial el 12 de Mayo de 1905.

Asentándose en realidad como Colonia Penal en la Isla María Madre durante el año de 1908, siendo así debido a que era la más grande y mejor dotada por la naturaleza para tal fin, albergando a sus primeros moradores de carácter presidiario durante este mismo año, personas provenientes de Cananea, Acayucan, San Juan Evangelista y de Río Blanco.

En los siguientes años debido al movimiento armado desencadenado por la Revolución Mexicana casi fueron olvidadas. Pasando algún tiempo se siguió enviando a la isla personas consideradas como peligrosas y negativas para la comunidad, y el gobierno debido a esto y a las múltiples necesidades y carencias de las Islas Mariás, éstas fueron adquiriendo una mala reputación.

En la última década a partir de la promulgación de la Ley de Normas Mínimas sobre la readaptación social de los sentenciados, se inició una reforma penitenciaria de la que quizás la Colonia Penal Federal Archipiélago de las Islas Marías, en la actualidad sea un ejemplo, organizándose sobre las bases del trabajo, la capacitación para el mismo y la educación como medios para la reintegración de los delincuentes a la sociedad.

Como último antecedente histórico de importancia se tiene que debido a la modificación de los artículos de la constitución efectuada por el gobierno mexicano, a partir del mes de Mayo de 1982, el archipiélago pasó a ser propiedad del Poder Federal de la Nación, expropiándose los derechos de las islas al estado de Nayarit.

En la actualidad a partir del mes de Julio de 1983 la Isla María Cleofas fué colonizada, para iniciar su formación urbana y la Isla María Magdalena pasó a ser campamento de castigo, por lo que actualmente la Colonia Penal Federal se encuentra integrada por las tres islas.

## 2.4 Tecnología local de producción

### 2.4.1 Cultivos principales:

( La superficie de labor que se tiene dentro de la Isla es de 344 hectáreas y se encuentran ocupadas por cultivos que se requieren para el consumo humano y animal, por lo que a continuación se define según su orden de importancia económica.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA EN HECTAREAS	PORCENTAJE
Maíz	103.2	30%
Frijol	103.2	30%
Sorgo	103.2	30%
Pastos	34.4	10%
<b>T O T A L</b>	<b>344.0</b>	<b>100%</b>

#### 2.4.2 Preparación de suelos:

Esta labor que tradicionalmente se efectúa en la zona para los diversos cultivos consta de los siguientes pasos:

1. Un paso de arado de discos reversibles, se realiza en la tercer semana del mes de Junio, sirve para romper y aflojar la capa arable, enterrar hierbas y eliminar parcialmente las plagas del suelo.
2. Rastreo: Un paso de rastra de disco se efectúa en la primer quincena del mes de Julio. Se realiza con la finalidad de desterronar y mullir suficientemente el suelo.
3. Cruza de rastra: Se realiza en la tercer semana del mes de Julio. Se hace perpendicularmente al primer rastreo para mullir más bien el suelo.

#### 2.4.3 Siembra

Cuando se va a realizar la siembra lo primero que se hace en el surcado, se deja la siembra a "chorrillo", donde la semilla va de 30 a 40 centímetros entre mata y mata, de una a dos semillas

por golpe, lo que da una densidad de 35,000 plantas por hectárea.

#### **2.4.4 Fecha de siembra**

Por lo general se acostumbra sembrar el cultivo del maíz desde la primera quincena del mes de Junio hasta la primera quincena del mes de Agosto.

#### **2.4.5 Labores de cultivo**

Se realizan dos labores de cultivo, la primera labor la realizan aproximadamente como a los 20 días de haber germinado la semilla y la segunda se realiza a los 20 o 25 días después de haber realizado la primera labor. Las labores consisten en tapar las malas hierbas con el paso del arado.

#### **2.4.6 Fertilización**

El uso de fertilizantes se encuentra un poco generalizado, ya que en este cultivo las recomendaciones que se dan son la utilización de la fórmula 100-30-00 por hectárea, aplicando por lo general 1/3 del nitrógeno y todo el fósforo a la siembra y el resto del nitrógeno en la segunda labor de cultivo.

Las fuentes que se utilizan son: Urea (46%) y superfosfato de calcio triple (46%).

#### **2.4.7 Plagas, enfermedades y malezas**

Las plagas más comunes en la zona son:

- a) Frailecillo (*Macroductilus Virens*) ataca las hojas del maíz dejándolas en forma de fina redcilla, pero el principal daño lo ocasiona, cuando corta los estigmas, evitando de esta forma la polinización del maíz.
- b) Gusano cogollero del maíz (*Spodóptera frugiperda*) ataca el meristemo del maíz, impidiendo su crecimiento.

Las enfermedades del maíz en la zona no respetan importancia económica significativa.

En cuanto a las malezas se puede decir que el daño que ocasiona es mucho, por lo que su control es constante, se realiza en forma mecánica y manual durante las labores.

#### 2.4.8 Cosecha

La cosecha de maíz se realiza en Octubre - Noviembre de la siguiente manera: Se "pizcan" las mazorcas de maíz, posteriormente se corta la caña a unos 40 centímetros del suelo. Posteriormente, proceden a trasladar el rastrojo para su almacenamiento, aprovechándolo en los meses de Abril, Mayo y Junio que es la temporada seca para completar la dieta de los animales.

El valor alimenticio del rastrojo es muy bajo, al igual que el aprovechamiento que de él hacen los animales. Debido a su escasa palatabilidad y digestibilidad casi todo es desperdiciado.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 Origen geográfico del maíz

Weatherwax (1955) citado por Poehlman (1983) considera dos lugares como el posible origen del maíz. Estos son: a) Valles Altos de Perú, Ecuador y Bolivia y b) la región del sur de México y la América Central.

Poehlman (1983) aclara que la planta del maíz es nativa de América que es una de las plantas cultivadas más antiguas.

Robles et al (1983) dicen que el origen geográfico del maíz no se conoce con exactitud, aunque existen evidencias que lo sitúan en México con anterioridad año 5000 A.C.

#### 3.2 Clasificación Botánica

Reino:	Vegetal
División:	Tracheophyta
Sub-división:	Pterosidae
Clase:	Angiospermae
Sub-clase:	Monocotiledónea
Grupo:	Glumiflorae
Orden:	Graminales
Familia:	Graminae
Sub-familia:	Panicoidea
Tribu:	Andropogonea
Género:	Zea
Especie:	Maíz

### 3.3 Condiciones ecológicas para la producción de maíz

Aldrich (1974) comenta que la temperatura ideal es más baja de lo que se piensa 23.9 a 29.4°C, con lo cual asegura que el maíz es un cultivo de crecimiento rápido que rinde más con temperaturas moderadas y un suministro abundante de agua.

Flores et al (1980) coincide en que esta planta es de tierras tropicales, prospera perfectamente en zonas templadas.

Jugenheimer (1981) menciona que la temperatura, la duración de tiempo de crecimiento así como la del día son factores que influyen considerablemente en la producción de maíz. Las temperaturas promedio en Julio de entre 21°C y 27°C son óptimas en el Hemisferio Norte.

El Manual de Cultivos Forrajeros de Capacitación Agropecuaria (1982) dice: los cereales como maíz, mijo y sorgo requieren temperaturas más altas o sea climas relativamente cálidos o subtropicales húmedos. Por lo tanto el maíz no se adapta a regiones áridas.

Robles (1983) reporta que este cultivo en temporal requiere de 500 mm de precipitación distribuidos durante el ciclo vegetativo. Bajo condiciones de riego recomienda un riego para siembra y tres riegos de auxilios hasta obtener una lámina de riego de 500 milímetros.

Ibiden, referente en altitud afirma que se puede cultivar con buenos rendimientos desde los cero metros hasta los 2500

metros, sin embargo con alturas superiores a los 3000 metros, los rendimientos disminuyen sobre todo por bajas temperaturas, propias de la altitud excesiva. Describe un margen más amplio en donde incluye diferentes tipos de suelo respecto a la textura y estructura. Tales como: suelos arcillosos, arcillo-arenosos, francos, franco-arcillosos y franco-arenosos.

### 3.4 Algunas de las investigaciones realizadas sobre maíz forrajero

Ibarra (1983), informa los resultados obtenidos del proyecto experimental relativo a factibilidad de sustituir parcialmente el cultivo de alfalfa por maíz o sorgo forrajero en el Valle de Mexicali.

Las conclusiones generadas de este trabajo son:

- Que los rendimientos de materia seca obtenidos en el cultivo del sorgo forrajero, alfalfa, sudán y maíz forrajero fueron 27.35, 16.21, 15.86 y 14.50 ton/ha respectivamente, utilizándose láminas de riego de 1.50, 1.77, 1.24 y 1.02.

De acuerdo a estos valores la eficiencia de transformación de agua de riego a materia seca fueron de 1.82, 1.42, 1.31 y 0.90 con sorgo, maíz, sudán y alfalfa respectivamente.

En cuanto a la eficiencia de agua en producción de nutrientes la alfalfa resultó ser la mejor en producción de proteína cruda y proteína digestible, seguida por sudán; sin embargo en la eficiencia del agua en la producción de nutrientes digestibles



totales, los otros tres forrajes superaron a la alfalfa, obteniéndose 1 kg/m<sup>3</sup> con los cultivos de sorgo y maíz 0.77 con sudán y 0.51 con alfalfa.

Siqueiros (1983), en su trabajo sobre ensayo de rendimiento de ocho maíces forramero con cuatro densidades de siembra en el Valle del Yaqui probó los siguientes materiales: BD-2, H-507, BJIF, T-80, T-66, T-47, T-41 y T-27 y cuatro poblaciones de plantas: 50, 70, 90 y 110 mil plantas; se usó un diseño experimental de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones: la parcela útil fué de dos surcos centrales de cinco metros de largo; las variables a evaluar fueron producción de forraje seco y proteínas.

La prueba de significancia para genotipos indicó que los mejores fueron: T-66, T-80 y BJIF; en cuanto a poblaciones de plantas las más rendidoras resultaron ser 70, 90 y 110 mil, sin diferencias significativas para ambos casos: los genotipos H-507, T-47, T-41 y T-27 no mostraron diferencias significativas en producción para las diferentes poblaciones evaluadas.

Ibarra (1984) en el experimento realizado en el Valle de Mexicali en el ciclo de primavera - verano 1982 en donde se evaluaron ocho híbridos y variedades de maíz (H-507, H-419, H-412, T-80 y T-66, mexicano de Junio, Across 7729 y V-455) se obtuvieron los siguientes resultados.

En el análisis estadístico para rendimiento de materia verde y

seca se indica que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

El mayor rendimiento de materia y mayor altura se registró con el híbrido H-507 con 62.89 ton/ha y 3.66 m respectivamente, sin embargo, siendo un maíz de ciclo tardío la producción de elote fué muy baja, ya que la floración se presentó cuando las temperaturas.

Tomando en cuenta el rendimiento de forraje y el contenido de elote, Los mejores genotipos fueron: H-419, V-455, H-412 y Mexicano de Junio con 61.70, 62.40, 60.70 y 59.4 ton/hectárea de materia verde respectivamente.

### 3.5 Variedades comerciales

El campo experimental de Iguala (1975), sugiere sembrar las variedades H-507 e Iguala VI.

El campo experimental de Calera (1977), propone para las condiciones de riego los híbridos H-133, H-129 y H,125 con ciclo vegetativo de 110 a 115 días. Sobre condiciones de temporal utilizar H-220, Cafime, VS 201 y criollas.

Para el Valle de México el C.I.A.M.E.C. valida los híbridos H-127, H-129, H-131 que tardan de 140 a 150 días desde el momento de la siembra hasta la cosecha. Estos híbridos son de tipo tardío y alto rendimiento. (1977).

El CIAPAN recomienda para el Valle de Culiacán que en suelos de barrial y aluvión de riego utilice H-503, H-507, Costeño.

Culiacán y T-66.

En el Campo Agrícola Experimental de Pabellón (1977), recomienda tanto como pastoreo como para ensilaje, las variedades H-366, H-133 y H-309; cuyas características agronómicas sugeridas para condiciones de riego (1980) son:

VARIEDAD	MATERIA VERDE	MATERIA SECA	ALTURA	DIAS A CORTE
H-366	61.3	15.3	2.40	155
H-133	59.0	16.2	2.60	145
H-209	56.1	14.0	2.50	145

En el área de influencia del Campo Experimental de Santiago Ixcuintla, hasta el último documento publicado por CIFAP-NAY (1988); dentro de los trabajos realizados por la red de forrajes, no aparece nada relativo a maíz forrajero en ninguno de sus tres campos experimentales (El Macho, Verdileño y Santiago Ixcuintla).

### 3.6 Epoca y métodos de siembra

#### 3.6.1 Epoca

El CIAMEC (Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central) indica para el área de influencia del Campo Experimental de Iguala, Guerrero, que se siembre al inicio de temporal (1975).

El CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste) para el área de influencia del Campo Experimental de Caldera, Zacatecas, señala que para riego se siembre a partir del 15 de

Abril al 20 de Mayo y bajo condiciones de temporal se haga al establecerse las lluvias hasta el 15 de Julio (1977).

El CIAPAN (Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacifico Norte), reporta que para el área de influencia del Valle de Culiacán, se puede sembrar desde el inicio de lluvias hasta mediados de temporal (1978).

El CIANOC (Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte -Centro), recomienda para el área de influencia del Campo Agrícola Experimental de Pabellón Agsc., sembrar el sorgo y el maíz forrajero en la época comprendida del primero de Abril al 15 de Mayo; de esta manera se puede librar el periodo de heladas tardías y se dispondrá de forraje en la época crítica que antecede a las lluvias (1980).

### 3.6.2 Densidad y métodos de siembra

El Campo Experimental de Iguala, Guerrero, indica sembrar "Chorrillo" en surcos separados a 75 cm y una densidad de 35 kg de semilla por ha para cultivos de temporal.

El Campo Agrícola de Caldera, Zacatecas sugiere que para condiciones de riego la siembra se hace en "Tierra venida", utilizando surcos a una distancia de 92 cm y 76 cm en condiciones de temporal.

Utilizar 25 kg de semillas certificadas por hectárea para riego y 20 kg para temporal.

BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA

Para la producción de maíz forrajero para ensilar en el Valle de México, el CIAMEC, aconseja establecer 120 mil plantas por hectárea, las híbridas recomendadas tienen alrededor de tres mil semillas por kilogramo por lo cual será necesario utilizar 40 kg de semilla; sin embargo sembrar 50 kg es más viable, ya que el porcentaje de germinación de estos maíces es de 80 por ciento. La separación que debe observarse entre surcos es de 92 cm y una distancia entre plantas de nueve centímetros.

Cuadro 1. CANTIDADES DE SEMILLA PARA SIEMBRA DE CEREALES FORRAJEROS.

CULTIVO	kg/ha	CULTIVO	kg/ha
Maíz forrajero	50	Avena	100
Cebada forrajera	100	Centeno	150
Sorgo forrajero	15	Mijo	30

FUENTE: Manuales para Educación Agropecuaria. Cultivos Forrajeros. Septiembre 1981.

El campo Agrícola de Pabellón, Agsc. dice que si el sorgo o maíz forrajero se destinan para ensilaje se debe surcar a 92 cm para facilitar la trituration y recolección directa.

La siembra se puede hacer manual " a Chorrillo" o con sembradora de disco común.

Tanto para ensilaje como pastoreo se deben usar 28 kg de semilla por hectárea para lograr una densidad de población de 70 a 80 mil plantas por hectárea.

Por su parte la SEP en su manual de Cultivos Forrajeros recomienda utilizar 50 kilogramos por hectárea.

### 3.7 Fertilización

Meza (1979), recomienda sembrar los genotipos VS 107, ó H-131 en una densidad de 110 mil plantas por hectárea y fertilizar con la fórmula 60-20-00 aplicándola totalmente en la siembra o en la primera labor.

El Campo Agrícola de Caldera, Zacatecas, señala bajo condiciones de riego aplicar 120 kilogramos de nitrógeno y 60 de fósforo en dos fases: todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la presiembra y el resto del nitrógeno en la segunda escarda.

El Campo Agrícola Experimental del Valle de México, reporta aplicar la fórmula 160-32-0 en la siguiente forma: una tercera parte de nitrógeno al momento de la siembra y todo el fósforo y el sobrante de nitrógeno en la segunda labor.

El Campo Agrícola de Iguala, Guerrero, menciona la fórmula 60-40-00 por hectárea al sembrar. A la suelta agregue 40 kg más de nitrógeno.

Durán (1983), recomienda bajo condiciones de temporal utilizar 120-60-00 y con 55 mil plantas por hectárea.

### 3.8 Epoca de corte

Ayala (1973), cita que para obtener los buenos rendimientos por

CUADRO 2. CANTIDADES INDICADAS DE FERTILIZACION PARA CEREALES FORRAJEROS.

CULTIVO	NITROGENO kg/ha	FOSFORO kg/ha	POTASIO kg/ha
Cebada forrajera	40 a 100	20 a 60	40 a 80
Avena	40 a 100	20 a 60	30 a 60
Centeno	40 a 100	40 a 70	80 a 100
Sorgo forrajero	100 a 160	40 a 70	30 a 60
Maiz forrajero	100 a 260	40 a 70	30 a 70
Mijo	100 a 160	40 a 60	30 a 60

FUENTE: Manuales para Educación Agropecuaria.

Cultivos Forrajeros. S.E.P. 1981.

hectárea la planta se debe cortar después de la formación de las espigas en cuya época la proporción de carbohidratos fermentables es alto y la cantidad de proteínas es relativamente baja. O sea que es el momento para obtener una rápida producción de ácido láctico que asegure una adecuada conservación.

El CIANO, indica que el corte se efectúe cuando el grano alcanza el estado masoso que ocurre aproximadamente a 110 o 115 días después de la siembra.

El CIAMEC, et al enfatizan la fase más avanzada de madurez para cosechar el maíz y lograr un buen ensilado es cuando el 30 por ciento de los granos están dentados, es decir que alrededor del 75 por ciento de éstos se encuentran en estado lechoso-masoso, en este momento el forraje tiene un 70 por ciento de agua o sea un 30 por ciento de materia seca.

Llanos (1984), subraya que la mayoría de las plantas forrajeras se cosechan en el momento que es máximo el valor nutritivo del forraje que viene a coincidir con la floración.

El maíz para forraje es una excepción a esta regla casi general. Sobre todo, los maíces híbridos alcanzan el máximo rendimiento de carbohidratos después que florecen, además dichos hidratos son almacenados principalmente en la mazorca.

### 3.9 Manejo del forraje



### 3.9.1 Ventajas del Ensilaje

- 1) Se cuenta con forraje succulento cuando escasea la pastura verde.
- 2) Con el uso del ensilado se mantiene más ganado.
- 3) Es factible ensilar donde las condiciones climáticas impiden la henificación.
- 4) Los pastos duros en el proceso de fermentación se reblandecen, se vuelven más apetecibles y fáciles de digerir.
- 5) Se aprovecha los residuos de algunas cosechas
- 6) La pérdida de nutrientes es menor cuando se ensila que cuando se henifica.
- 7) La pastura bien ensilada no se pudre dentro del silo tapado, sino que puede permanecer allí por varios años a condición que no se destape por ningún lado hasta que se inicie su consumo (Watson et al).

### 3.9.2 Requisitos indispensables para obtener un buen ensilaje

- Llenar el silo lo más rápido posible
- Picar el forraje en trozos de uno a dos centímetros
- Compactar bien el forraje y uniformemente
- Agregar aditivos cuando el forraje sea deficiente en carbohidratos y humedad y también por exceso de humedad.

- Cubierta, sellado y tapado. Ayala (1973).

### 3.9.3 Transformaciones químicas dentro del silo

El aire es el enemigo principal del ensilado, razón por la cual debe evitarse. La acción de los microorganismos además de la respiración de las células vegetales de la propia pastura transforman el aire que pudiera haberse quedado en otro gas.

Al suceder esta transformación la temperatura del ensilado aumenta de acuerdo con la cantidad de aire que haya quedado dentro.

Una vez que se consumió dicho aire, la acción de los microorganismos hace que el forraje se fermente y se haga ligeramente ácido hasta un punto tal que no permita la vida de otros microorganismos que enrancien o descompongan el forraje.

A este proceso le sigue un período de reposo en que baja la temperatura dentro del silo; dicho período es de un mes aproximadamente que es cuando se pudiera abrir el silo para iniciar su consumo. López (1978).

### 3.10 Usos del grano de maíz

Los usos que se le dan al maíz son de tres clases: alimentación humana, alimentación animal y en la industria, de tal suerte, que el maíz constituye el alimento de mayor importancia a nivel mundial.

Este cereal llegó a ser desde épocas remotas el pilar

fundamental de la alimentación y lo sigue siendo a través del curso de la historia de la humanidad.

Cabe mencionar el valor nutritivo de este grano puesto que es rico en vitaminas, además de que se consume de diferentes formas es aprovechable en la nutrición de animales monogátricos y rumiantes.

Probablemente, el maíz sea quien aporte más productos industriales que cualquier otro grano. Por ejemplo: Elaboración de alcohol, almidón, budines, gomas adhesivas, papel engomado., etc.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 4.1 Procedimiento experimental

##### 4.1.1 Materiales evaluados

Se seleccionaron seis variedades de maíz forrajero sembrados bajo condiciones de temporal en el ciclo agrícola Primavera-Verano de 1984, en la Colonia Penal Federal de Isla María Madre, las variedades fueron las siguientes y se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 3. RELACION DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO

No.	VARIEDAD	ORIGEN
1	B - 15	Northurp King
2	Tabloncillo	Criollo
3	Tampiqueño	Criollo
4	VS - 470	PRONASE
5	B - 815	Dekalb
6	Criollo	De la región

- a) Sitio. El experimento se estableció en los terrenos que ocupa el Campamento Bugambillas asentado en C.I.C.A. (Centro de Investigación y Capacitación Agropecuaria), que se localiza al lado norte de la Isla María Madre.
- b) Fecha de siembra: 26 de Julio de 1984
- c) Ciclo agrícola: Temporal

- d) Diseño experimental: Se utilizó el de bloques al azar con cinco repeticiones.
- e) Tamaño de la parcela experimental: La parcela constó de cinco surcos de seis metros de largo, con separación de 0.85 m entre ellos.
- f) Método de siembra: Manual "mateada"
- g) Densidad de siembra: 50 kg/ha
- h) Unidades experimentales: Total 30 (6 X 5)
- i) Parcela útil: Dos surcos centrales de 4.0 m
- j) Área de la parcela experimental: 25.5 m<sup>2</sup>
- k) Área del lote experimental: 867.0 m<sup>2</sup>
- l) Distribución de las variedades. (Ver Cuadro 5).

CUADRO 4. DISTRIBUCION DE LAS VARIEDADES

VARIEDAD	R E P E T I C I O N				
	I	II	III	IV	V
B - 15	2	8	15	22	25
TABLONCILLO	1	12	16	20	30
TAMPIQUENO	3	7	14	24	29
US - 470	5	11	18	19	28
B - 815	4	9	17	23	27
CRIOLLO	6	10	13	21	26

## 4.2 Trabajo de campo

### 4.2.1 Preparación del terreno

Barbecho: Esta labor se realizó con maquinaria agrícola, dándose dos barbechos.

Rastra: Al igual que el barbecho se efectuó con maquinaria agrícola y se otorgaron dos rastras perpendiculares al barbecho.

### 4.2.2 Trazo de campo

Se llevó a cabo el 26 de Julio, los materiales utilizados para el trazo fueron: cinta métrica, hilo de ixtle, estacas; la forma del croquis fué de acuerdo a la figura 4.

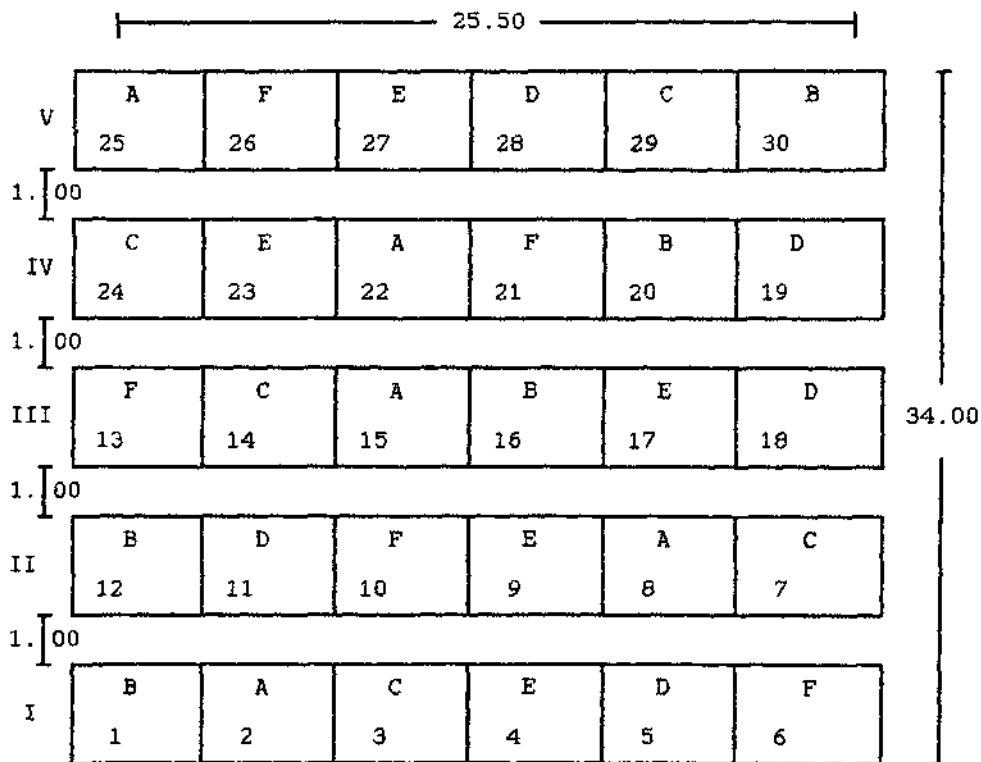
### 4.2.3 Siembra

Esta se realizó en forma manual "mateada" depositando tres gramos a una distancia de 0.10 m en el fondo del surco y de esta forma aprovechar la mayor cantidad de humedad y así reducir fallas posibles en la germinación, el exceso de plantas fué eliminado mediante la práctica de aclareo, para obtener la población deseada.

### 4.2.4 Fertilización

La fertilización se hizo en forma manual tirando el fertilizante " a Chorrillo" surco por surco, depositándolo en el fondo del mismo y tapándolo con tierra. Se empleó el tratamiento 120-40-00, aplicando el fertilizante de la

FIGURA 5. CROQUIS DEL EXPERIMENTO CON SUS DIMENSIONES Y DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS.



Area de la parcela 2.55 m<sup>2</sup>

siguiente manera:

- a) Al momento de la siembra se aplicó el 50 por ciento de nitrógeno y el total de fósforo.
- b) En la primera escarda el resto de nitrógeno.

Se utilizaron como fuentes la Urea (46% N) y el superfosfato de calcio triple (46%  $P_2O_5$ ).

#### 4.2.5 Labores de cultivo

Escardas: Se realizaron en forma mecánica, efectuando la primera a los 40 días después de la siembra y la segunda se llevó a cabo 20 días después de la primera, o sea a los 60 días después de la siembra.

#### Control de plagas

Plagas del suelo: Gallina ciega (Phyllophaga spp) y gusano de alambre (Agriotes spp) se aplicó Oftanol, 20 kilogramos por hectárea.

Plagas del follaje: Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) se aplicó Dipterex al 3% pH a razón de 14 kilogramos por hectárea.

#### Control de malezas

Este se realizó manualmente pero viendo que estaba muy infestado de maleza de hoja ancha (bledo o quelite) se controló bien con una aplicación de la mezcla de Gesaprin 50 + 2, 4.-



Damina (2 kg/ha + 1.5 lt/ha).

#### 4.2.6 Medición y obtención de datos de las características agronómicas de las variedades en evaluación.

##### 4.2.6.1 Altura

Esta variable se tomó al momento de cosechar el forraje verde. El sistema utilizado fue mediante la ubicación de cuatro plantas representativas de cada tratamiento.

La altura se tomó hasta la inserción de la última hoja. En todos los casos la altura de las cuatro plantas elegidas se sumaba y se sacaba la altura promedio por tratamiento.

##### 4.2.6.2 Número de plantas por parcela total

Este dato se obtuvo de las plantas cosechadas en los surcos respectivos de cada parcela.

##### 4.2.6.3 Grosor del tallo

Este se realizó al momento de la cosecha, practicándose un corte transversal a las cañas de maíz seleccionadas, para de esta forma poder obtener su diámetro.

##### 4.2.6.4 Número de hojas

Al igual que la altura, este dato se registró al momento de la cosecha de forraje verde, empleándose las mismas cuatro plantas representativas.

#### 4.2.6.5 Rendimiento de forraje verde

El corte del mismo se llevó a cabo cuando el maíz se encontró en estado lechoso-masoso y se realizó en forma manual, utilizando machete; tomando un metro lineal de la unidad experimental, de los surcos centrales para eliminar el efecto de orilla.

Se pesó el forraje verde encontrándose las producciones de cada una de las parcelas, relacionándolas posteriormente al rendimiento total por unidad de superficie.

#### 4.2.6.6 Rendimiento de forraje seco

Para su determinación se utilizó el mismo material que para el rendimiento de forraje verde incluyendo tallos, hojas y elotes procesándolo en un molino tipo chetumal.

Del total procesado se tomó una muestra de 0.5 kg, se embolsó y se identificó con su etiqueta de datos experimentales. Se empleó una bolsa de papel permeable a fin de facilitar el secado, exponiéndose al sol hasta obtener un peso constante.

Enseguida con los valores obtenidos se calculó el peso del heno.

#### 4.2.6.7 Rendimiento de grano

Se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$y = PB \times (100 - HDAD/86)$$

Y = Peso ajustado al 14% de la humedad

PB = Suma de peso de las mazorcas recolectadas

HDAD = Porcentaje de humedad contenido en el grano al momento de realizar la cosecha.

#### 4.2.7 Enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo las enfermedades carecieron de importancia debido a que se manifestó una baja incidencia de las mismas.

#### 4.2.8 Cosecha de grano

Se realizó el día 10 de Diciembre de 1984 cuando se observó que la mayoría de las variedades presentaron su madurez fisiológica; cosechando un surco central de las parcelas experimentales, dejando un metro en los extremos para evitar el efecto de orilla, pizcando planta por planta, depositando la mazorca en costales y obteniendo el peso de campo.

Esta labor así como el desgrane se hicieron en forma manual.

#### 4.2.9 Evaluación

En la evaluación del presente trabajo se consideraron las variables agronómicas siguientes:

- a) Número de hojas por planta
- b) Diámetro de la planta
- c) Altura de planta
- d) Rendimiento en forraje verde
- e) Rendimiento en forraje seco

f) Rendimiento de grano

#### 4.2.10 Análisis estadístico

Una vez que se terminó de cosechar se procedió a la concentración de datos en formas especiales.

Ya realizada esta etapa, se procedió a la codificación de dichos datos, con la asesoría técnica del Dr. Roberto Gómez Aguilar, investigador de la Coordinación de Investigación Científica de la U.A.N., procediéndose a pasarlos a la computadora para obtener el análisis estadístico de resultados.

En todos los casos se hizo análisis de varianza usando el diseño de bloques al azar, así mismo, se empleó el método de Tukey al 0.05 con la finalidad de verificar las variedades más sobresalientes y se aplicó prueba de correlación múltiple de las características observadas para la detección de asociaciones entre las variables estudiadas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 5 y 6 se muestra un concentrado de los resultados de las variables evaluadas.

### 5.1 Número de hojas

En lo correspondiente al número de hojas no existió significancia entre tratamientos cuadro 7, la comparación de medias para esta variable no mostró contraste en las variedades (Cuadro 8).

### 5.2 Diámetro de planta

Respecto al diámetro de planta se encontró diferencia significativa, lo cual indica que existe una marcada variación en el grosor de los tallos estudiados; ya que los tratamientos lo integran genotipos de características fenotípicas diferentes.

En este parámetro se obtuvo un coeficiente de 13.65% mismo que refleja un buen manejo en el experimento relativo a el diámetro de planta (Cuadro 9).

Al realizar la prueba de significancia entre medias por medio del método de Tukey 0.05 se concluye que la variedad Tabloncillo fue la mejor estadísticamente para esta característica puesto que ocupa el primer lugar; mientras que VS-470, Tampiqueño y B-15 figuran dentro de los segundos lugares y en último lugar el B-815 y el criollo de la región respectivamente (Cuadro 10).

CUADRO 5. RESULTADO DE LOS ANALISIS DE VARIETADES DE LAS VARIABLES EVALUADAS.

VARIABLE	SIGNIFICANCIA T	\$ CV
NOH	N.S.	14.21
DIA	*	13.65
ALT	N.S.	6.99
REFV	N.S.	14.15
REFS	N.S.	12.21
REM	N.S.	21.43

\* = Significativo al 0.05  
 N.S. = No significativo  
 T = Tratamientos  
 B = Bloque

CUADRO 6. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05)

VARIABLE	T R A T A M I E N T O S					
	B-15	TABLONCILLO	TAMPIQUEÑO	VS-470	B-815	CRIOLO
NOH	a	a	a	a	a	a
DIA	ab	a	ab	ab	b	b
ALT	a	a	a	a	a	a
REFV	b	ab	ab	a	ab	ab
REFS	b	ab	ab	a	ab	ab
REM	a	a	a	a	a	a

NOH = Número de hojas  
 DIA = Diámetro de planta  
 ALT = Altura de planta  
 REFV = Rendimiento follaje verde  
 REFS = Rendimiento follaje seco  
 REM = Rendimiento de grano

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE HOJAS DE  
 VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS,  
 NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	15.500	3.100	0.71	0.623	N.S.
BLOQUES	4	7.466	1.866	0.43	0.787	
ERROR	20	87.333	4.366			
TOTAL	29	110.300				

C.V. = 14.215 %

N.S. - No significativo

\* - Significativo al 0.05

CUADRO 8. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA NUMERO DE HOJAS DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.

VARIEDADES	NUMERO DE HOJAS			
TABLONCILLO	15.6	A		
VS - 470	15.4	A		
B - 15	15.0	A		
TAMPIQUENO	14.6	A		
B - 815	14.0	A		
CRIOLLO	13.6	A		



CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DE  
 VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS.  
 NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	124.266	38.853	3.46	0.0204	*
BLOQUES	4	12.800	3.200	0.29	0.8841	
ERROR	20	224.400	11.220			
TOTAL	25	431.466				

C.V. = 13.653 %

N.S. = No significativo

\* = Significativo al 0.05

CUADRO 10. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL DIAMETRO DE VARIETADES DE MAIZ FORRAJERO:

VARIETADES	DIAMETRO		
TABLONCILLO	29.0	A	
VS - 470	26.6	A	B
TAMPIQUEÑO	24.4	A	B
B - 15	23.2	A	B
B - 815	22.0		B
CRIOLO	22.0		B

### 5.3 Altura de planta

Las alturas de planta logradas por los genotipos se muestran en el cuadro 11 en donde se puede observar que los rangos de los promedios oscilan de 3.10 m., mismo que corresponde a la variedad B - 15 y de 2.86 m para el criollo. Estadísticamente todas fueron iguales entre sí.

El análisis de varianza para esta característica no muestra significancia entre las variedades, (Cuadro 12).

### 5.4 Rendimiento forraje verde

En el Cuadro 13 se presentan los rendimientos de forraje verde en ton/ha para cada tratamiento, los rangos de producción fueron 39.10 kg como mínimo y 54.7 como máximo. Se puede observar que los rendimientos más bajos se dieron en el genotipo B - 15 y B - 815 destacándose el criollo regional en los primeros lugares lo cual obedece a su grado de amplia adaptación en este lugar.

La prueba de medias de acuerdo a Tukey indica que la variedad Vs - 470 es la mejor numérica y estadísticamente, y que a excepción de B - 15 las demás restantes son iguales estadísticamente.

El coeficiente de variación resulta aceptable, por lo tanto se admite que la metodología y obtención de datos son confiables, (Cuadro 14).

CUADRO 11. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA LA ALTURA DE VARIETADES DE MAIZ FORRAJERO.

VARIETADES	ALTURA EN METROS	
B - 15	3.102	A
TABLONCILLO	3.072	A
TAMPIQUENO	3.000	A
VS - 470	2.916	A
B - 815	2.876	A
CRIOLO	2.866	A

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	0.2511	0.0502	1.16	0.3668	N.S.
BLOQUES	4	0.3033	0.0758	1.75	0.1785	
ERROR	20	0.8662	0.4331			
TOTAL	29	1.4206				

C.V. = 6.998 %

N.S. = No significativo

\* = Significativo al 0.05

CUADRO 13. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE EN VERDE DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.

VARIEDADES	RENDIMIENTO ton/ha			
VS - 470	54.773	A		
CRIOLLO	46.974	A	B	
TABLONCILLO	48.386	A	B	
TAMPIQUEÑO	46.880	A	B	
B - 815	45.950	A	B	
B - 15	39.103		B	

CUADRO 14. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE EN VERDE DE VARIETADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT, PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	645.002	129.002	2.87	0.0410	*
BLOQUES	4	22.044	22.044	0.49	0.7423	
ERROR	9	897.906	44.895			
TOTAL	29	1631.097				

C.V. = 14.15 %

N.S. = No significativo

\* = Significativo al 0.05

En el análisis de varianza se observa que existieron diferencias para genotipos, con lo que se deduce que dichas diferencias se deben a las condiciones intrínsecas de cada una de ellas y no son debidas al azar.

### 5.5 Rendimiento forraje seco

En el Cuadro 15 se presentan los resultados de los análisis de varianza para el rendimiento de forraje seco, donde se observa que no existió significancia para genotipos.

Las diferencias encontradas en los bloques no fueron significativas, lo cual indica que existe una marcada homogeneidad en el terreno.

En las comparaciones de medias Cuadro 16 se observa que la variedad que más producción presentó fue la VS - 470 (16.55 ton/ha), considerándose la mejor numérica y estadísticamente, ocupando el segundo lugar las variedades criollo regional, tampiqueño y B - 815, siendo iguales estadísticamente. Para la B - 15 su ubicación corresponde al último lugar.

### 5.6 Rendimiento de maíz en mazorca

Como se aprecia en el Cuadro 17 no existe significancia entre los genotipos evaluados en el experimento, así como también entre las repeticiones del mismo. En cuanto a la comparación de medias para esta característica se observa que los tratamientos son iguales entre sí, (Cuadro 18).



CUADRO 15. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	37.419	7.483	2.38	0.0753	N.S.
BLOQUES	4	8.319	2.079	0.66	0.6258	
ERROR	20	62.855	3.142			
TOTAL	29	108.523				

C.V. = 12.2178 %

N.S. = No significativo

\* = Significativo al 0.05

CUADRO 16. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.

VARIEDADES	RENDIMIENTO ton/ha		
VS - 470	16.559	A	
CRIOLLO	14.964	A	B
TAMPIQUENO	14.602	A	B
B - 815	14.070	A	B
TABLONCILLO	13.958	A	B
B - 15	12.906		B

CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA DE VARIETADES DE MAIZ FORRAJERO EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT. PRIMAVERA - VERANO 1984.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC	PR > F	SIGN.
TRATAMIENTOS	5	21.479	4.295	2.34	0.0798	N.S.
BLOQUES	4	13.396	3.349	1.82	0.1644	
ERROR	20	36.780	1.839			
TOTAL	29	71.656				

C.V. = 21.432 %

N.S. = No significativo

\* = Significativo al 0.05

CUADRO 18. COMPARACION DE MEDIAS (TUKEY 0.05) PARA EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA DE VARIEDADES DE MAIZ FORRAJERO.

VARIETADES	RENDIMIENTO ton/ha		
VS - 470	7.968	A	
TAMPIQUEÑO	6.808	A	
CRIOLLO	6.096	A	
B - 815	5.938	A	
B - 15	5.722	A	
TABLONCILLO	5.432	A	

Las variedades marcadas con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

### 5.7 Análisis de correlación múltiple de las características de la planta.

En el Cuadro 19 se presenta el análisis de correlación múltiple entre las variables consideradas en el presente experimento. El rendimiento de forraje verde característica de mayor importancia en el cultivo del maíz forrajero, se encontró que correlacionó en forma positiva y no significativa con número de hojas ( $r = 0.177$ ), diámetro por planta ( $r = 0.283$ ) y rendimiento de maíz en mazorca ( $r = 0.066$ ) y en forma positiva y significativa con altura de planta ( $r = 0.999$ ) y rendimiento de forraje seco ( $r = 0.843$ ) por lo que las principales componentes del rendimiento de forraje verde resultaron ser la altura de planta y el rendimiento de forraje seco.

Otras correlaciones que se encontraron entre las variables en el presente experimento, son las de diámetro de planta con número de hojas ( $r = 0.526$ ), altura de planta con número de hojas ( $r = 0.438$ ), altura de planta con diámetro de planta ( $r = 0.362$ ) y rendimiento de forraje seco con altura de planta ( $r = 0.842$ ), las cuales fueron significativas.

CUADRO 19. ANALISIS DE CORRELACION MULTIPLE DE LAS CARACTERISTICAS DE PLANTA DE VARIETADES DE MAIZ FORRAJERO.

CARACTERISTICA	C A R A C T E R I S T I C A					
	NUMERO DE HOJAS	DIAMETRO DE PLANTA	ALTURA DE PLANTA	RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE	RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO	RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA
NUMERO DE HOJAS	1	0.526 *	0.438 *	0.177 N.S.	-0.027 N.S.	-0.051 N.S.
DIAMETRO DE PLANTA		1	0.362 *	0.283 N.S.	0.086 N.S.	0.028 N.S.
ALTURA DE PLANTA			1	0.999 *	0.842 *	0.066 N.S.
RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE				1	0.843 *	0.066 N.S.
RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO					1	0.079 N.S.
RENDIMIENTO DE MAIZ EN MAZORCA						1

## VI. CONCLUSIONES

Del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

- Las variedades evaluadas fueron diferentes en cuanto a la expresión de las características que se midieron.
- La mayoría de las variedades mostraron buena expresión en la característica de rendimiento de forraje, así como también paralelismo en la producción de grano.
- En el caso de rendimiento en forraje se aprecia que éste está en función de la expresión altura de planta, puesto que la prueba de Tukey no detecta diferencias para este caso.
- Con base en lo anterior se puede plantear que la utilización de cualquiera de las variedades generarán buenos resultados en cuanto a producción de grano. Aclarándose que si la utilización es desde el punto de vista forrajero se debe tener cierta inclinación hacia la variedad VS - 470.
- De acuerdo al análisis de correlación múltiple se observa que las principales componentes del rendimiento de forraje verde resultaron ser la altura de planta y el rendimiento de forraje seco.
- Se logró detectar las mejores variedades para esta zona de acuerdo al rendimiento de grano y las características agronómicas de importancia.

- La variedad con mejores características agronómicas y de rendimientos resultó ser la denominada VS - 470.
- Se puede afirmar que el cultivo de maíz para forraje, es una buena opción para la agricultura y ganadería de la región.
- Los objetivos señalados en el presente proyecto se cumplieron satisfactoriamente.



## VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados de experimentación y a las conclusiones que se llegaron, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Continuar la investigación de este proyecto al menos durante dos años más para obtener una mejor evidencia de la significancia de los tratamientos.
- Establecer el cultivo de maíz para forraje en la zona debido a las condiciones climáticas y ecológicas le son favorables.
- Sembrar el genotipo VS - 470 para la obtención de forraje verde y seco.
- Referente a la producción de maíz, cualquiera de las seis variedades estudiadas es idónea.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALDRICH, R.S. y Leng. 1974. Producción Moderna del Maíz. Ed. Tr. Oscar Martínez T. y Patricia Leguisaman. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
2. AYALA, G., J. 1987. Construcción y Manejo de Silos en Trinchera. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara, México 51 pp.
3. DE LA HOZ B., V.M. 1977. Maíz Forrajero para ensilar en el Valle de México. Circular CIAMEC. No. 79. Chapingo, México.
4. DURAN, G., I.J. 1983. Optimización de una recomendación para la producción de maíz y forraje con una tecnología Agropecuaria en San Pedro Tlatenango, Puebla. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Nayarit, México. 99 pp.
5. FLORES, M., J.A. 1980. Bromatología Animal. 2ª ed. Ed. LIMUSA, México.
6. HUGHES, D.D., E.M. Heat y S.D. Metcaife. 1974. Forrajes 1ª ed. Editorial C.E.C.S.A. México.
7. IBARRA, A., A. 1983. Factivilidad de sustituir parcialmente el cultivo de alfalfa por maíz y sorgo forrajero. En Pacheco M.F. Editor. Avances de la Investigación, Otoño - Invierno. 1981 - 1982.

Avance de la Investigación CIANO. No. 17. 188 pp.  
CIANO - INIA - SARH-

8. \_\_\_\_\_1984. Evaluación de ocho híbridos y variedades de maíz forrajero en siembra de primavera. En Pacheco, M.F. Editor. Avances de la Investigación primavera - verano 1982/82. Avances de la Investigación, CIANO No 12 244 pp. CIANO-INIA-SARH.
9. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1975. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Iguala, Gro. México.
10. \_\_\_\_\_1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Pabellón, Agsc. México.
11. \_\_\_\_\_1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Calera, Zac. México.
12. JUGHEIMER, R., W. 1981. Variedades Mejoradas. Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. 1ª ed. Editorial LIMUSA, Mexico.
13. LOPEZ, A.S. 1978. Evaluación de 10 variedades de sorgo forrajero a diferentes niveles de humedad en el Distrito de Riego No. 24. Ciénega de Chapala, Michoacán. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara, México. 74 pp.

14. LLANOS C. 1984. El Maíz. Su Cultivo y Aprovechamiento. Ed. Mundi - Prensa. Madrid, España.
15. MEZA, A.C. 1979. Investigación sobre prácticas de producción de maíz forrajero regado con aguas negras en el Distrito de Riego No. 88. Chiconautla, México. 98 pp.
16. POEHLMAN, J.M., 1983. Mejoramiento Genético de las Cosechas. 1ª ed. Ed. LIMUSA, México.
17. ROBLES, S.R. 1983. Producción de Granos y Forrajes. 3ª ed. Ed. LIMUSA, México.
18. S.E.P. 1982. Cultivos Forrajeros. Manuales para Educación Agropecuaria. 1ª ed. Ed. TRILLAS. México.
19. SIQUEIROS, E., F.J., 1984. Ensayo de Rendimiento de ocho maíces forrajeros con cuatro densidades de siembra. En Pacheco M;F. Editor. Avances de la Investigación Otoño - Invierno 1981 - 1982. Avances de la Investigación CIANO. No. 11. 188 pp. CIANO-INIA-SARH.
20. WATSON, S., J. y Smith. 1983. El Ensilaje Tr. Rodolfo Vera Z. 8ª reimpresión. Ed. CECSA. México.