

1 ejemplar
Nº 70



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias

**“ ALGUNOS ASPECTOS ETNOCLIMATICOS EN EL
ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA ”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

PRESENTAN:

GRACIELA ANDRADE HURTADO

MARTHA VAZQUEZ BAUTISTA

1 9 8 1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

II

C O N T E N I D O

- I INTRODUCCION
- II OBJETIVOS
- III CARACTERISTICAS DE LA ZONA
 - 1.- Localización
 - 2.- Medio Ambiente Físico
 - 3.- Medio Ambiente Biótico
 - a) Vegetación
 - b) Fauna
 - 4.- Medio Ambiente Social
- IV METODOLOGIA
 - a) Estudio climatológico
 - 1.- Delimitación de la zona
 - 2.- Localización de las Estaciones Meteorológicas
 - 3.- Obtención de los Datos Climatológicos
 - 4.- Proceso de los Datos
 - 5.- Análisis de los Datos
 - b) Estudio Etnoclimatológico
 - 1.- Determinación de las Comunidades a muestrear
 - 2.- Obtención de la Información
 - 3.- Elaboración de Encuestas
 - 4.- Criterios para la Selección de los Informantes
 - 5.- Aplicación de Encuestas
 - 6.- Análisis de la Información

c) Obtención de Datos Agronómicos

1.- Análisis de la información sobre aspectos agrícolas

V RESULTADOS

A Estudio Climatológico

1.- Clasificación de Climas

2.- Datos de Temperatura

a) Gráficas de las temperaturas anuales: media, máxima y mínima extremas.

b) Coeficientes de variación de la temperatura media y de la oscilación

3.- Datos de Precipitación.

a) Gráficas de precipitación media mensual

b) Gráficas de precipitación total anual

c) Coeficientes de variación de la precipitación

d) Canícula

4.- Otras formas de Condensación

a) Rocío

b) Granizo

c) Heladas

5.- Evaporación

6.- Viento

7.- Ciclones

B Estudio Etnoclimatológico.

1.- Respuestas relacionadas con temperatura

2.- Respuestas relacionadas con el aspecto de precipitación

3.- Respuestas relacionadas con otras formas de condensación

4.- Respuestas con relación al viento

C Datos Agronómicos sobre los Cultivos más importantes de la Zona.

- 1.- Maíz
- 2.- Frijol
- 3.- Arroz
- 4.- Ajonjolí
- 5.- Principales Plagas reportadas por el Campo Experimental Agrícola.

D Análisis de las Respuestas relacionadas con Aspectos Agronómicos.

- 1.- Cultivos
- 2.- Plagas
- 3.- Calendario Agrícola en los diferentes climas estudiados.

VI DISCUSION Y CONCLUSIONES

VII BIBLIOGRAFIA

VIII APENDICE

I. INTRODUCCION

El presente trabajo trata de cualificar el conocimiento empírico que poseen los agricultores en relación al clima de su localidad y cómo utiliza este conocimiento en sus actividades agrícolas. El estudio se centra en la región del Istmo de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca. Comprende también el estudio de los parámetros climáticos más importantes, que inciden en la zona de estudio, como referencia para comparar la información obtenida de los agricultores.

Este trabajo tiene su origen en el hecho de que actualmente en el campo científico encontramos una corriente de investigaciones, tendientes a dirigir su atención a las técnicas tradicionales de las comunidades indígenas y/o campesinas en el manejo de los recursos naturales. Por ejemplo, Barrera (1979) expresa: " La constatación de que el conocimiento, manejo y utilización tradicionales de nuestro recursos bióticos, están sustentados en una sabiduría nada despreciable; la comprobación de que la aplicación de la tecnología científica moderna no siempre resuelve satisfactoriamente las necesidades de alimentación, de abrigo y de salud de nuestro pueblo; la convicción de que los conocimientos etnobiológicos, etnobotánicos, etnozoológicos o etnoecológicos; pueden ser estudiados, desarrollados y aplicados de nuevo, tanto en sus regiones de origen como en otras, (...) son algunas de las razones aducidas para fomentar la producción en este campo de estudio, situado entre los que formalmente comprenden por una parte, las Ciencias Biológicas y por otra, a las Ciencias Sociales".

Otro autor que apoya esta tendencia es Toledo (1976) cuando dice: " Los estudios antropológicos y ecológicos realizados en la actualidad sobre diversos grupos étnicos, dan noticia de una manejo inteligente y original de los recursos ambientales (...), es interesante señalar que, contra lo que podía suponerse, este conocimiento de la naturaleza no es exclusivo de los grupos indígenas, sino que se encuentra presente también de manera notable entre los grupos campesinos (...), los ejidatarios no sólo poseen profundo y detallado

conocimiento sobre la estructura de su ecosistema sino, incluso, sobre las relaciones que se establecen entre las especies".

En esta misma línea, se tienen los estudios sobre los ecosistemas tradicionales, que tratan de entender las condiciones a las que está sujeta la agricultura. Estos toman como base las ideas de Hernández X. (1977). Según esta tendencia, la experiencia empírica acumulada durante muchos años, ha trascendido a las generaciones por tradición y ha permitido a los agricultores, buscar la máxima producción a pasar de tener limitaciones técnicas, ecológicas y socioeconómicas.

Una parte interesante de los conocimientos que poseen las gentes de las comunidades campesinas, es el del medio ambiente y en especial el clima, ya que de éste depende su permanencia, la que está supeditada al desarrollo de sus cultivos, base de su economía. El hombre del campo puede contribuir a enriquecer el conocimiento del clima, a nivel local, ya que por su dependencia del mismo, ha aprendido a conocerlo y utilizarlo.

Con respecto a las condiciones climáticas y su relación con las actividades del hombre, Martínez A. (1976) dice: "son regidas por los factores climáticos y a veces es tal su influencia que el éxito o fracaso de sus cultivos, se atribuye a las condiciones del clima".

Esta influencia del clima se acentúa en las actividades agrícolas de temporal, por estar supeditadas a la aleatoriedad de un elemento tan importante como es la precipitación y otros factores como son la temperatura y el viento.

De los tipos de agricultura que se practican en México: Temporal (el agua la obtiene de la época lluviosa), Riego (obtiene humedad adicional por medios artificiales) y Humedad (aprovecha la humedad residual del suelo, después del temporal); sólo la segunda tiene menos influencia de los factores climáticos. La agricultura de temporal que ocupa la mayor proporción del terreno de cultivo nacional, se dedica en gran parte a la producción de maíz y frijol; además, ocupa el 47 % de la población económicamente activa (SRH, 1976).

Se hace evidente por lo tanto, la importancia del estudio de los factores climáticos que están relacionados con los problemas que inciden en el desarrollo de la agricultura de temporal. Como es la irregular distribución de las lluvias, hecho que da lugar a frecuentes inundaciones o sequías prolongadas.

El Istmo de Tehuantepec, para nosotros, reviste un atractivo especial para estudios del clima y sus repercusiones en la agricultura, por características climáticas peculiares, ya que es la vía de escape de los vientos Alisios, después de que estos han chocado con la Sierra Madre Oriental y resbalan hacia el sur, lo que García (1967-68) llama efecto de "Embalse". Al llegar a la zona del Istmo, en donde no encuentra barreras, se dirige hacia el sur, creando una corriente de vientos muy fuertes de 85 a 90 km/h. Esto modifica en gran medida el clima de la región, lo cual influye en las actividades agrícolas.

II. OBJETIVOS

1. Determinar en cuatro subtipos de clima cálido, el conocimiento que tiene el campesino acerca del clima de su localidad.
2. Comparar los datos obtenidos de la gente, con los registros climáticos en cada tipo de clima.
3. Conocer la utilización por parte del campesino de tales conocimientos empíricos, en sus labores agrícolas tradicionales.

III. CARACTERISTICAS DE LA ZONA

1. Localización de la Zona

La zona de estudio se encuentra situada entre los paralelos 16°07' y 17°15' Latitud Norte y entre los meridianos 94°39' y 95°18' Longitud Oeste (mapa 1).

El área se localiza dentro de la región del Istmo de Tehuantepec, específicamente a uno y otro lado de la carretera Transístmica, en el Estado de Oaxaca. Limita al Norte con el Estado de Veracruz; al sur con el Golfo de Tehuantepec y con las penetraciones acuáticas de Laguna Superior, Laguna Inferior y Laguna Oriental. Tanto al Este como al Oeste no tiene límites naturales, sólo los meridianos mencionados.

2. Medio Ambiente Físico

El Istmo de Tehuantepec, fue una de las últimas áreas que recibieron invasiones marinas, cuando la mayor parte del país había emergido, de modo que las formaciones que conectan a las Sierras Madres de Oaxaca y del Sur con la de Chiapas, son muy recientes (Tama^{yo}, 1962).

Robles Ramos (Tamayo, 1962) considera que el macizo cristalino base de la Sierra Madre del Sur y de la Sierra de Chiapas, fue continuo, pero una geodepresión como de 100 km., de largo el "Istmo o Portillo Istmico" rompió dicha unidad.

Coincidiendo con la elevación de la loma de la Península de Yucatán, emerge el Istmo sin alcanzar grandes elevaciones, las eminencias de sus cercanías no sobrepasan los 650 m de altitud. A estas eminencias se les llama Sierra Atravesada, designación ilustrativa en lo que hace al calificativo, pues da idea de un obstáculo que cerró al antiguo canal.

A lo largo de la carretera que va de Juchitán a la Sierra Atravesada, se encuentran rocas graníticas metamórficas, observándose a su vez pizarras cristalinas y calizas.

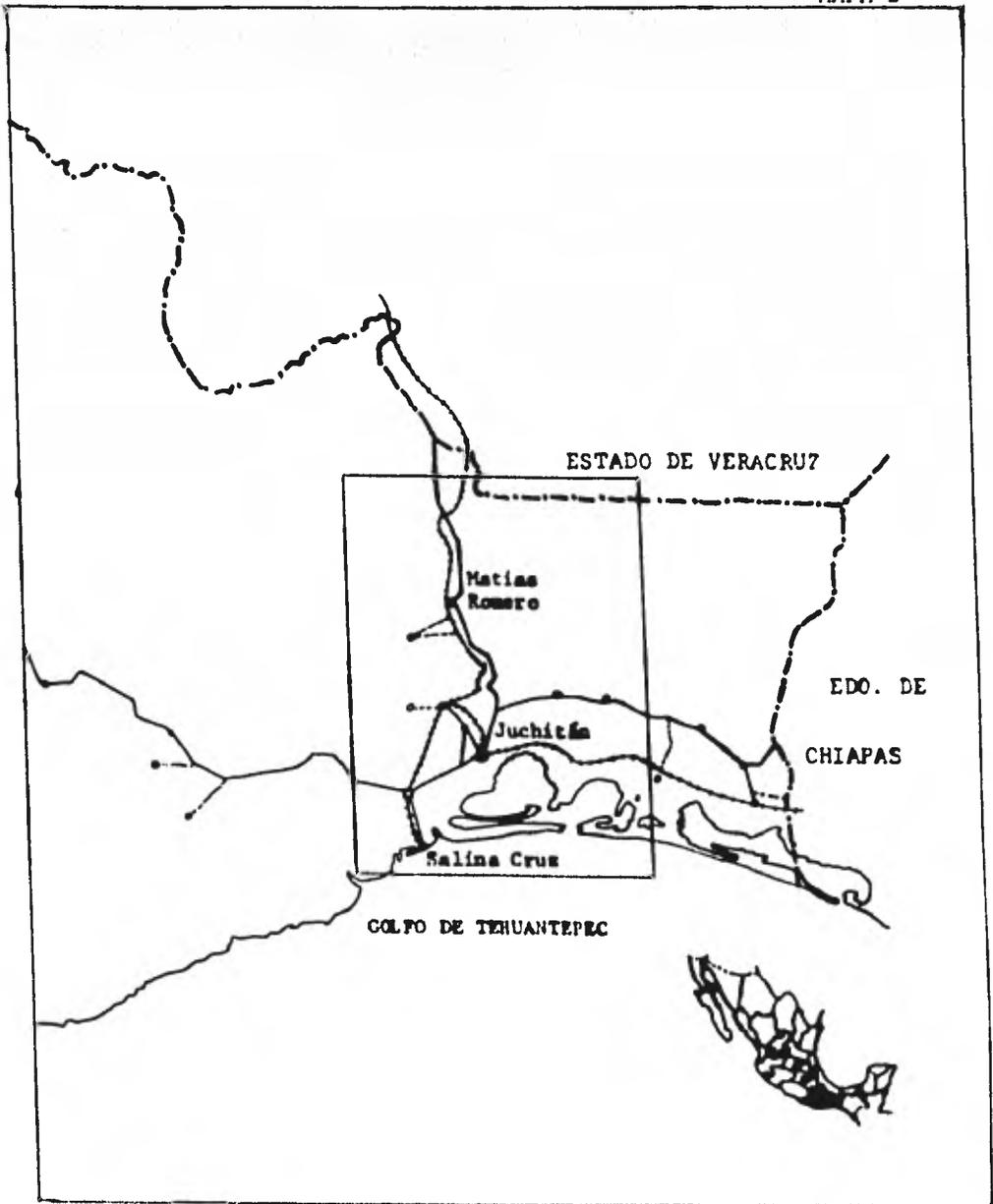
En la zona de Chivela, se localiza una llanura lacustre, en cuyo Norte, además de pizarras cristalinas se encuentran esquistos de color amarillento con lustre de seda, que con frecuencia alternan con lechos de cuarcita y tienen intercalaciones de cuarzo cristalino.

Más hacia el sur de la zona, se caracteriza por la presencia de rocas graníticas en los cerros que rodean Salina Cruz, lo mismo que en los Cerros de Santa María, Dani Guivedhi y Dani Lieza que circundan Santo Domingo Tehuantepec. En el cerro de Santa María, y en el de Dani Guivedhi se encuentran gneis de piroxena y gneis de biotita y en el Dani Lieza, se observa felsita intercalada con el gneis (Mayén y Villagómez, 1975).

Según Müllerried (1944), " la estratigrafía se resume en lo siguiente: las rocas metamórficas y las intrusivas están cubiertas por sedimentos antiguos del Paleozoico Inferior. La estructura plegada de las rocas metamórficas tuvo lugar antes del Paleozoico. Las rocas de origen sedimentario fueron metamorfizadas por la tectónica extensa y las intrusiones, quedando sobre este complejo basal,

UBICACION DE LA ZONA DE TRABAJO

MAPA 1



- CIUDADES PRINCIPALES
- POBLADOS
- CARRETERAS
- VIAS DE TRAY

las rocas de origen sedimentario e ígneo del Paleozoico, Mezozoico y Cenozoico".

Con respecto a los suelos en general, son profundos, variando del color castaño rojizo al café grisáceo. La textura va de migajones arcillosos a francos arenosos, predominando los suelos arcillosos, estimándose por ello, deficiencias en su drenaje. En las márgenes de los ríos, se encuentran áreas con suelos de aluvión. (Comunicación personal, Ing. Ocegüera, Informática, S.R.H. del Istmo).

La irrigación de la zona, está constituida en su parte norte, por ríos que pertenecen o son producto de la ramificación de la cuenca del río Coatzacoalcos, ellos son: Chichihua, Coatzacoalcos y Sarabia.

En la parte sur, la irrigación la forman los ríos: Estacudo, Espíritu, Perros, Tehuantepec, Miltepec y Ostuta; los tres primeros desembocan en la Laguna Superior, el siguiente en el Golfo del mismo nombre, el río Miltepec en la Laguna Inferior y el último en la Laguna Oriental.

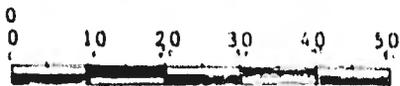
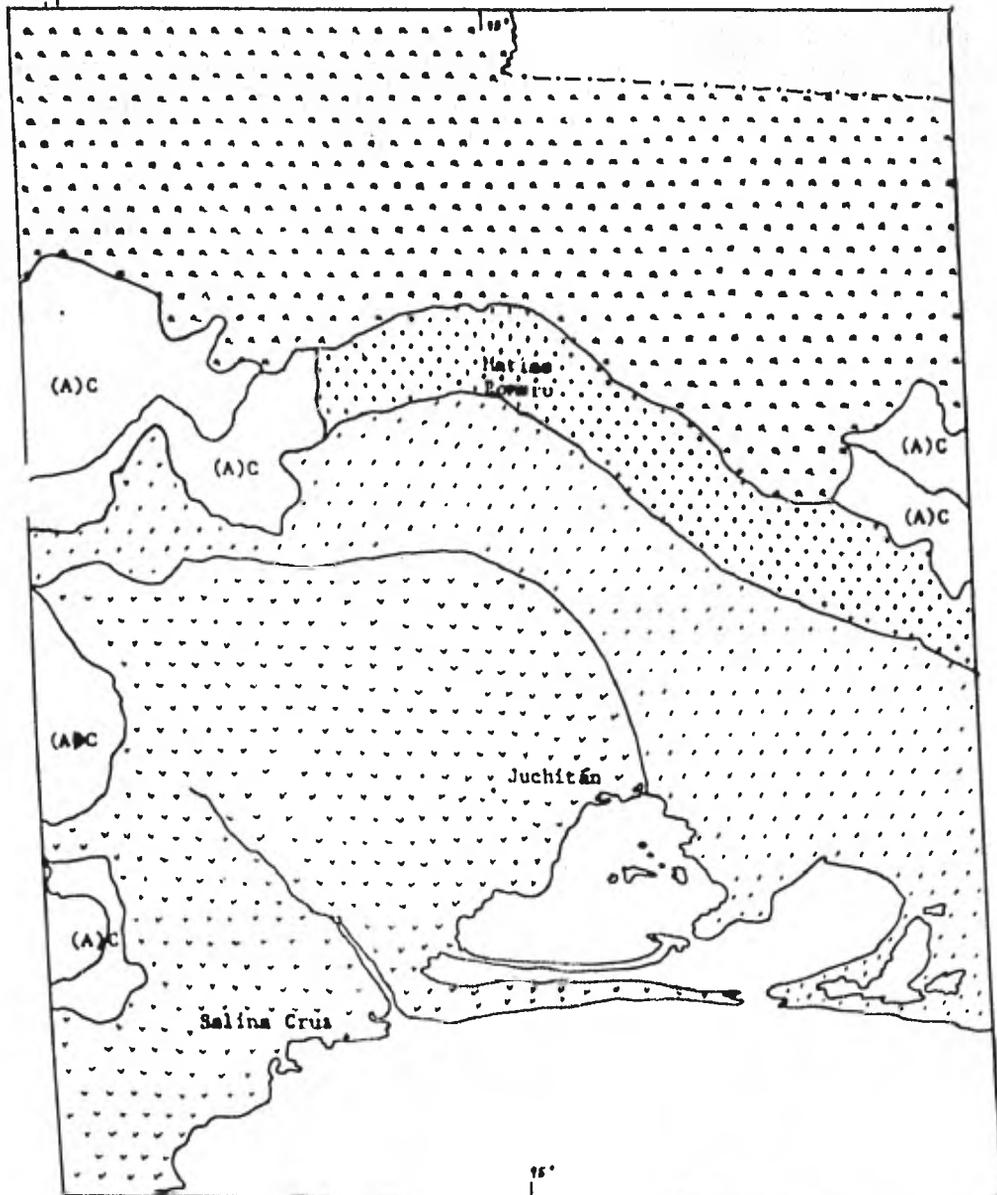
CLIMA

Por su situación al sur del paralelo 23°27' latitud N, el área de estudio, queda dentro de la zona tropical del Hemisferio Norte. En ella se encuentran climas del grupo A cálido húmedo, con temperatura media del mes más frío, mayor de 18°C, y la media anual de 22°C. Este grupo de climas tiene tres tipos (Af, Am y Aw) de los cuales en la zona tenemos el Am y el Aw, de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1964 y 1973). Cada tipo de clima se divide en varios subtipos de los cuales solo los pertenecientes al tipo Aw se encuentran en la zona de estudio. Las características de cada clima se mencionan a continuación y su distribución se muestra en el mapa 2.

Tipo de clima Am - Caliente húmedo, con régimen de lluvias de verano, con influencia de monzón. La temporada de mayor precipita-

CLIMAS

MAPA 2



Escala: 1: 500 000

CLIMAS	
	Am
	Aw ₂
	Aw ₁
	Aw ₀

ción se centra en verano y principios de otoño, con una estación corta seca en la mitad fría del año. La precipitación del mes más seco, es menor de 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal está entre 5 y 10.2 de la anual.

En la parte norte de la zona de estudio y en la base de la Sierra Madre Oriental, el Clima Am tiene además las siguientes características:

Am (i) g - en donde (i) representa poca oscilación de la temperatura media mensual, que está entre 5 y 7 °C; la g significa una marcha anual de la temperatura Ganges, esto es, el mes más caliente del año, se presenta antes del solsticio de verano.

Tipo de clima Aw - Caliente subhúmedo con lluvias de verano. La denominación de "lluvias de verano" se da a los regímenes que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de precipitación en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes más seco. De acuerdo a su grado de humedad, García (1964 y 1973) lo divide en tres subtipos: Aw₂, Aw₁, Aw₀. En la zona estos subtipos están presentes y se distribuyen de la siguiente manera:

En la parte central y sur del área de estudio, se encuentran los climas:

1.- Aw₂^w (w) i g - Es el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias de verano, con un P/T (precipitación anual/temperatura media anual) mayor 55.3 y con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5; con canícula (w", dos máximos de lluvia separadas por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa); i, oscilación térmica menor de 5 o isotermal; y marcha anual de temperatura tipo Ganges.

Aw₁^w (w) i g - Con índice de humedad $\frac{P}{T}$ intermedio comprendido entre 43.2 y 55.3.

Aw₀^w (w) (i') g - Es el más seco de los subhúmedos, con lluvias de verano, con un cociente P/T menor de 43.2. Con poca oscilación térmica.

Aw₀^w (w) i g - Igual al anterior, sólo presenta diferencia en la oscilación térmica que en este caso es isotermal.

Viento - Se presentan en forma casi constante, vientos fuertes, tanto del norte como del sur, siendo más comunes los primeros, habiéndose reportado entre octubre y marzo velocidades de 110 a 125 km/hr. Dichas velocidades pueden constituir factores limitantes en la producción de los cultivos.

3.- Medio Ambiente Biótico

a) Vegetación:

La información acerca de la vegetación existente en el Istmo de Tehuantepec, fué tomada del estudio " La vegetación de México" de Rzedowski, J., (1978) ya que no se encontraron trabajos específicos sobre la vegetación de la zona estudiada. Aunque hay otros trabajos sobre la vegetación de México, como la de Miranda y Hernández X. (1963) o la de Gómez-Pompa (1978), entre las más recientes' Se tomó la de Rzedowski porque hace referencias a la zona del Istmo en las características de cada tipo de vegetación. Sin embargo se anota también, la equivalencia con la de Miranda y Hernández por ser ésta última una de las más usadas.

En la zona de trabajo se encuentran los siguientes tipos de vegetación: en la parte norte, Bosque Tropical Perennifolio, en el centro Bosque Tropical Caducifolio y en el sur, Bosque Espinoso.

Bosque Tropical Perennifolio (este tipo de vegetación Miranda y Hernández, lo consideran Selva Alta Siempre Verde); se caracteriza porque en este tipo de comunidad, predominan árboles siempre verdes, de más de 25 metros de alto. El número de especies que compone el estrato superior es por regla general, grande y a menudo, no es fácil determinar cual de los árboles es realmente el dominante. A este respecto, puede notarse un significativo gradiente en el sentido norte-sur. El número de especies dominantes, aumenta de manera sensible al irse alejando del Trópico de Cárncer, al grado de que en Chiapas son por lo general, varias de las especies dominantes y la cantidad total de especies de árbo-

les que integran el bosque, alcanza valores superiores (el doble) a los que pueden encontrarse en San Luis Potosí.

En este tipo de bosque, los árboles correspondientes a los estratos superiores, tienen troncos que no se ramifican en su mitad, o en sus dos terceras partes. Las copas presentan formas piramidales achatadas o esféricas, es frecuente encontrar en la base de sus troncos contrafuertes. Los diámetros de los troncos van de 40 a 80 cm. por lo general. Las hojas son de tamaño mediano o moderadamente grande, de textura coriacea, coloración más bien oscura y poca o ninguna pubescencia. Las flores de las especies arborescentes son por lo general inconspicuas y de colores verdosos o blanquecinos, abundan las trepadoras leñosas, pertenecientes a diferentes familias de fanerógamas y a menudo, alcanzan tamaños tan grandes que su extenso follaje compite con los árboles de los estratos superiores. De las epífitas, las que predominan pertenecen a las familias Bromeliaceas y Orchidaceas, un caso muy llamativo de epífitas leñosas es el matapalo (casi siempre especies de Ficus).

En este tipo de bosque, la enorme masa de ramas y hojas mantiene a nivel del suelo, condiciones microclimáticas, de una penumbra acentuada y de una constancia muy acentuada de temperatura y de humedad tanto durante el día, como en el año. Son pocas las plantas que logran adaptarse a tales condiciones, así tenemos: plameras (Chamaedorea spp), helechos (Adiantum, Tectaria), algunas gramíneas de hoja ancha (Lithachne olya), del grupo de los musgos, los que se encuentran son del género: Calymperes, Homalia, Meteoriopsis, Orthostichopsis, Philonotis, Pilotrichum, Pireella, Calli-costell; en lo que respecta a los hongos están: Favolus, Polyporus, Xilaria, Hexagona, Daedalea, Volvariella, Panus, Schizophyllum, Pleurotus, Daldinea, Fomes, Oudemansiella, Hemimycena, Marasimus, Cotylidia, Anellaria, Phillipsia, Psatyrella, Ganoderma y otros géneros más.

Los grupos bien representados en este tipo de vegetación son: Rubiaceaceae, Orchidaceae y Leguminosae.

El bosque tropical perenifolio, presenta en México, un gran número de comunidades diferentes como la de Terminalia amazonia, junto con Volchysia hondurensis, Andira galeottiana y Sweetia panamensis, son los árboles prevaletentes y a menudo dominan individualmente sobre amplias extensiones. En el Istmo de Tehuantepec a Terminalia y Volchysia se les unen Dialium, con frecuencia es el árbol con mayor abundancia.

En el norte de Chiapas, esta comunidad se halla mejor desarrollada y es donde interviene un mayor número de especies en su composición.

Bosque tropical caducifolio, (Miranda y Hernández X., lo consideran, Selva baja caducifolia. En estos bosques dominan especies arborecentes, que pierden sus hojas en la época seca del año, durante un lapso variable, pero por lo general, oscila alrededor de seis meses. En cuanto a la estructura del bosque tropical caducifolio, lo más frecuente es que haya un estrato arboreo, aunque también puede haber dos, sin contar con las eminencias, que en general son demasiado aisladas para considerarlas como formadoras de un piso aparte, el estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro. En condiciones de poca perturbación, el estrato herbáceo está poco desarrollado. - Las trepadoras y las epífitas son escasas, destacan Bromeliáceas del género Tillandzia, Cactáceas columnares y candelabroiformes, entre las angiospermas las leguminosas destacan, tanto en cantidad de especies como en el número de individuos. En los cañones de clima relativamente seco que forman el río Tehuantepec y sus afluentes, la vegetación lleva como dominantes a las especies de Bursera,: B. excelsa, B. heteresthes, además Lysiloma divaricata, Ceiba parvifolia, Plumeria rubra; ya dentro del área del Istmo de Tehuantepec, se presentan: Bucida wigginsiana, B. macrostachya, Bursera spp, Tabebuia palmeri, Lonchocarpus spp, Amphitorygium adstrigens, pueden incluir numerosos elementos espinosos como; Pereskia conzattii, Ziziphus amole y diferentes leguminosas.

Bosque espinoso, (Miranda y Hernández X., le dan la denominación, Selva baja espinosa caducifolia).

Es un conjunto de comunidades vegetales, que tienen en común, la característica de poseer árboles bajos y cuyos componentes en gran proporción son espinosos.

Lo común en este tipo de vegetación, es que exista un solo estrato arbóreo, aunque puede haber otro de eminencias aisladas. El estrato arbustivo, está en general, bien desarrollado y es comúnmente rico en especies espinosas; en cuanto a su composición florística prevalece la familia leguminosa.

La dominancia a menudo está dada por una o dos especies con menor frecuencia, son varias las que prevalecen por su biomasa en la comunidad.

Sarukhán (1968) citado por Rzedowski (1978) indica que en la parte baja del Istmo de Tehuantepec, que indudablemente corresponde a la zona de Tehuantepec y Juchitán, existe un bosque espinoso mezclado con el bosque tropical caducifolio y es difícil definir el límite entre ambos. Como única especie el referido autor menciona: Cercidium floridum. Otros elementos que cita Williams (1939) en Rzedowski (1978), de la misma región y que posiblemente sean miembros de esta comunidad son los siguientes: Caesalpinia coriaria, C. eriostachys, Haemotoxylon brasiletto, Pereskia conzatti, P. dulce, Acacia cymbispina, Jacquinia auriantica, Prosopis laevigata, Amphiterygium adstringens.

b) Fauna

La información que se tiene sobre la fauna de la zona, es muy general y escasa, no se encontraron estudios faunísticos realizados en la zona de trabajo que aporten detalles. Por esta razón solo se toman en cuenta de una manera general a aves y mamíferos.

Algunos de los integrantes de estos grupos son importantes para la gente del campo, bien como factores nocivos a sus cultivos o como indicadores de cambios en el estado del tiempo.

En el grupo de los mamíferos, los más característicos son: ardillas arbóreas Sciurus socialis; tuzas Orthogeomys grandis scalops; ratón espinoso, Lyomys crispus crispus; rata de campo, Tylomys bullaria; rata campera Neotoma feruginea isthmica; liebres de la especie Lepus

flavigularis; y jabalies de la especie Pecari angulatus nelsoni.

Entre las aves típicas tenemos las siguientes: la chahalaca del Valle, Ortalis vetula vallicola: chahalaca vientre blanco, Ortalis vetula leucogastra: codorniz guatemalteca, Colinus virginianus insignis: codorniz de salvia, Colinus virginianus sabuini: coyolcozque, Colinus virginianus coyolcos: cuclillo chiflador, Merococcyx erythropygus: verdín silvestre del sureste, Compsothlypis pitia yuclinornata: cheque chiapaneco, Centurus polygrammus frontalis: cheque oaxaqueño, Centurus polygrammus polygrammus: urraca alguacil, Calocitta formosa azurea: calandria pecho pinto, Icterina pectoralis pectoralis: gorrión de Rosita, Passerina rositae: amarillito oaxaqueño, Passerina leclancherri grandior: zacaterito de Tehuantepec, Aimophila ruficauda lawrenci: cerquero de Sumichrast, Aimophila sumichrasti: gorrión chiapaneco, Arremonops rufivirgatus chiapanensis.

4.- Medio Ambiente Social

Con el objeto de tener un marco de referencia del ambiente social de la zona de estudio, se incluye a continuación lo siguiente.

La zona del Istmo está entre las más pobladas del Estado. La ciudad de Juchitán, junto con la capital Oaxaca y Tuxtepec, concentran el 20% de la población total de la entidad.

En el estado de Oaxaca el 71.56% de la población económicamente activa, se dedica a las actividades agropecuarias, silvicultura, caza y pesca.

Uno de los problemas que obstaculiza el desarrollo del sector agropecuario es la tenencia de la tierra. Por un lado existen propiedades de extensión muy pequeña y por otro propiedades de gran extensión en unas cuantas manos. El 90% de los campesinos sobrevive en menos del 3% de la superficie Total, cada familia cultiva menos de 2 Has. de temporal y existen propiedades que se cuentan por surcos. El 90% de los predios tienen una extensión de 5 Has., como máximo y ocupan el 29% de la superficie total; con un tamaño medio de 1.78 Has.; 9.6% de las propiedades son mayores de 5 Has. y ocupan el 83.6% de la superficie.

El índice de hacinamiento en todo el estado es de 5.4 habitantes por vivienda, lo cual es alto. Este índice da como consecuencia el desarrollo de enfermedades infecciosas, que se propician por falta de agua potable, que también es insuficiente.

El nivel educativo es bajo, entre otras causas debido a la dispersión de la población en todo el territorio y por la existencia de mucho grupos monolingües, que no hablan español, y que además son heterogéneos entre sí. (IEPES, 1976).

En la región el 85.4% habla español, de los cuales el 49.9% lo tiene como única lengua y un 35.5% lo habla además de una lengua indígena. Siendo el 14.6% los que sólo hablan la lengua indígena .

La zona del Istmo se encuentra habitada en un 49.9% por mestizos y en un 50.1% por indígenas, que pertenecen a los grupos: zapoteco (37.9%), mixes (9.15%), zoques (2.3%) y huaves (1.7%).

La economía indígena está muy diversificada, sus bases principales son la agricultura, la ganadería (bovinos) y el comercio. La industria tiene cierta importancia. Complementan su economía con ciertas artesanías (cerámica, textiles, etc.), y con el trabajo asalariado. Los huaves y unos cuantos zapotecas costeños viven de la pesca aún cuando siembran algo de maíz.

Entre los zapotecos del Istmo los hombres se dedican a la agricultura, a la irrigación, a las construcciones, al cuidado del ganado y al trabajo asalariado. Las mujeres tienen a su cargo el comercio, parte de la industria (manufactura de quesos, preparación de chocolate, operación de los molinos de mixtamal y preparación de ciertos alimentos como los totopos) y a las artesanías (cerámica, textiles y bordados).

Los indígenas del Istmo suelen extender sus actividades económicas (peonaje y comercio) hasta regiones bastante alejadas de su habitat por ejemplo, las mujeres zapotecas istmeñas controlan el comercio de verduras y carnes desde Coatzacoahuila hasta Salina Cruz. Los hombres acaparan regiones enteras, donde sólo ellos trabajan como mano de obra asalariada, sin calificación técnica. Los zapotecos suelen viajar mucho, aunque siempre regresan a su lugar de origen y

nunca pierden su identificación étnica ni los nexos con su grupo.

La tecnología agrícola a pesar de la gran movilidad zapoteca es todavía atrasada (indocolonial tardía); los implementos que utilizan son: arado con punta de metal con tracción animal, azadón, machete y carreta de madera. En las artesanías tal como sucede en otras regiones, la situación tecnológica es variada, va desde una tecnología prehispánica (comixcal o tinaja-horno para hacer los totopos) hasta la occidental moderna (molinos eléctricos para nixtamal o máquinas de coser).

Los huaves practican la pesca utilizando canoas con remos de paleta, siempre tienen dos tipos de redes (atarrayas y chinchorros) y varios tipos de cañas y anzuelos. No tienen sistemas de conservación de los organismos que pescan.

La tecnología agrícola de los zoques es prehispánica utilizando la "coa" y el machete principalmente; practican el sistema de roza-tumba-quema, que se explicará más adelante en este trabajo.

Los zapotecos del Istmo participan en dos tipos de economía la primitiva de subsistencia, en relación a su comunidad y la mercantilista del sistema de mercado. En esta última el control de la dinámica económica es compartido entre los mestizos y los zapotecas, en algunos productos los zapotecos tienen el control absoluto, mientras que en los que no se producen en la región, comparten el control con los mestizos. El sistema total está subordinado sin embargo a los intereses de los no indígenas.

Los zapotecos tienen una ideología propia acerca de la producción, que está fuertemente matizada por el consumo de prestigio; por lo que invierten grandes sumas de dinero en hacer festejos que les acarrearán prestigio. Los zapotecos del Istmo se muestran muy orgullosos de su origen y de sus tradiciones. (toda la información anterior fué tomada de Nolasco, 1972).

En relación al grupo humano con el cual se realizó la presente investigación, se pueda considerar como mestizos de origen zapoteco. Se les escogió por ser el grupo predominante en la zona, y porque hablan español. Por otro lado los grupos de origen huave,

mixe y zoque, son minoría y habitan en zonas de más difícil acceso que los de origen zapoteco.

IV. METODOLOGIA

A. Estudio climatológico

1).- Delimitación de la zona.- Se realizó en base a la carta de climas de DETENAL (1973). Los climas existentes en la zona son los siguientes:

GRUPO	TIPO	SUBTIPO
A Cálido	Am	
	Aw	Aw ₀
		Aw ₁
		Aw ₂

Cálido húmedo con lluvias de verano, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, de la anual, pp del mes más seco, menor de 60 mm.

Cálido subhúmedo con lluvia de verano, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual. De acuerdo a su grado de humedad se divide en tres subtipos:

El menos húmedo de los subhúmedos, con lluvias de verano, P/T menor de 43.2

Intermedio entre Aw₀ y Aw₂ con un P/T entre 43.2 y 55.2

El más húmedo de los cálidos subhúmedos, con lluvias de verano, P/T mayor de 55.3

2.- Localización de las estaciones meteorológicas.- Las estaciones en el área de estudio, se localizaron en la carta de climas de la DETENAL (1973), de acuerdo a sus coordenadas geográficas (mapa No. 3).

3.- Obtención de los datos climatológicos de las estaciones.- Se tomaron en cuenta sólo aquellas con 10 años de funcionamiento como mínimo. Los datos registrados en cada una de las estaciones meteorológicas fueron obtenidos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, del Servicio Meteorológico Mexicano y de la Comisión Federal de Electricidad.

Los parámetros considerados fueron los siguientes:

Temperatura máxima
" media
" mínima

Precipitación

Evaporación

Viento dominante

4.- Proceso de datos.

a) Cálculo de promedios.- Para cada uno de los datos se calcularon los promedios mensuales y anuales.

b) Elaboración de gráficas de:

Temperatura media anual

Temperatura máxima extrema

Temperatura mínima extrema

Precipitación total anual

Precipitación y temperatura anual

Coefficientes de variación de la precipitación y de la temperatura anual.

Intensidad de canícula

Evaporación media mensual

Ombrotérmicas

Rosas de viento

c) Clasificación de climas:

Utilizando los datos de climas hasta el año 1977, se volvieron a clasificar las estaciones meteorológicas de la zona

utilizando el sistema de Köppen modificado por García (1964 y 73).

d) Cálculo de los coeficientes de variación de la precipitación y de la temperatura anuales de cada estación. La fórmula usada fué la que utilizó Wallén (1955):

$$C.V. = 100 \frac{s}{\bar{x}}$$

en donde s = desviación standard

\bar{x} = media anual

e) Evaluación de la duración promedio de la canícula calculando la frecuencia del mes en que se presenta el mínimo de precipitación en el período lluvioso (junio-octubre).

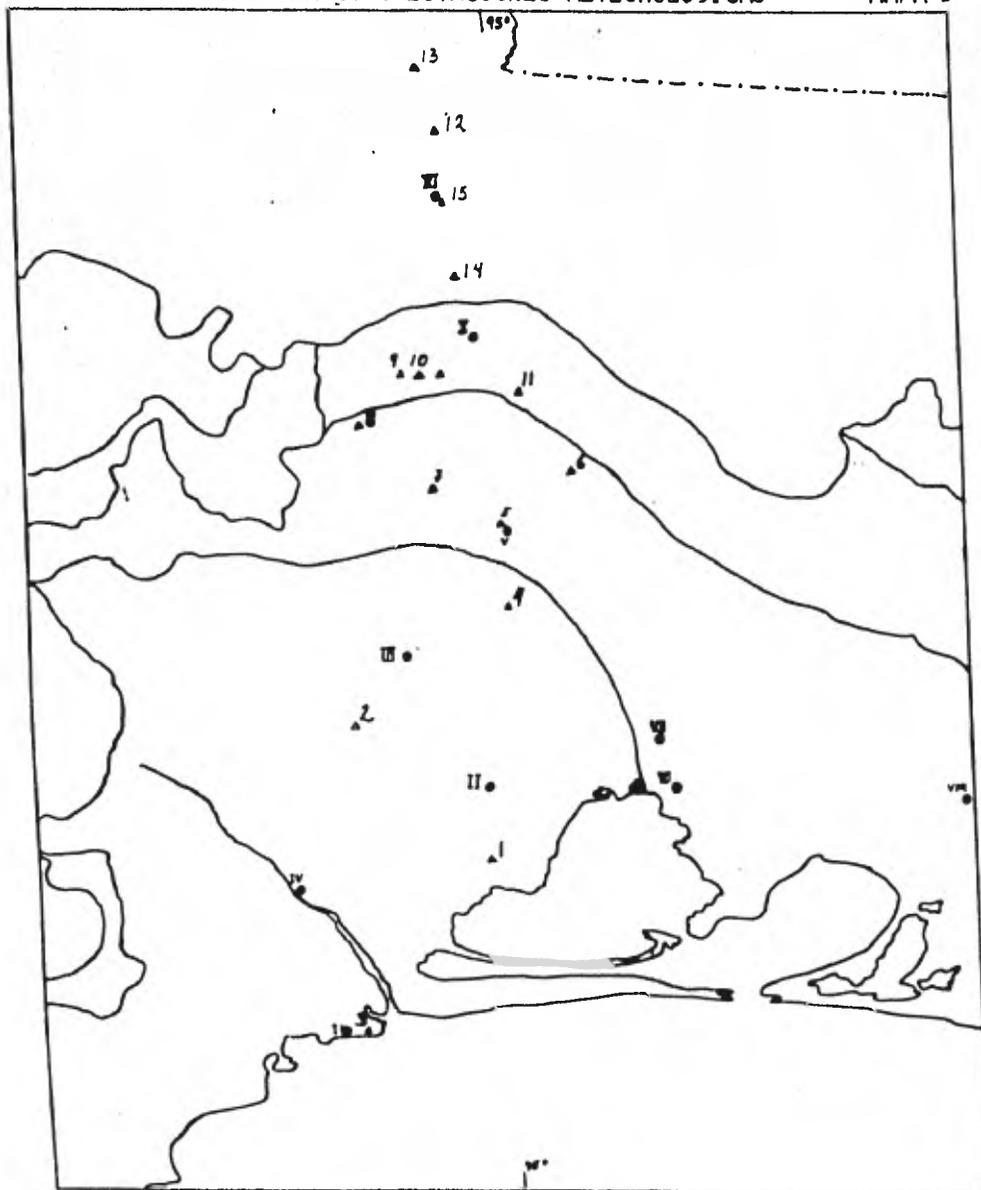
f) Cálculo de la intensidad de canícula con la fórmula utilizada por García y Mosiño (1968) :

$$\text{Area del polígono} = Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4$$

en donde Y_n = precipitación de los meses que abarca el polígono de canícula en la gráfica

$$\text{Sequía relativa} = \frac{\text{área del polígono}}{\text{cantidad total de precipitación de mayo a octubre}}$$

5.- Análisis de los datos.- Estos se analizaron en base a las gráficas y a los resultados obtenidos de los cálculos y coeficientes mencionados en el inciso No. 4.



0 10 20 30 40 50



Esc. 1: 500 0000

- ESTACIONES METEOROLOGICAS
- ▲ COMUNIDADES

ESTACIONES METEOROLOGICAS.		LOCALIZACION		
		LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
I.	Salina Cruz	16° 12' N	95° 12' W	56 m
II.	Juchitán	16° 26' N	95° 1' W	18 m
III.	Istepec	16° 34' N	95° 06' W	120 m
IV.	Tehuantepec			35 m
V.	Santiago Chivela	16° 43' N	95° 0' W	220 m
VI.	Chicapa	16° 26' N	94° 49' W	90 m
VII.	Unión Hidalgo	16° 29' N	94° 50' W	7 m
VIII.	Ostuta	16° 25' N	94° 30' W	33 m
IX.	Tepanatepec*	16° 22' N	94° 12' W	280 m
X.	Matías Romero	16° 52' N	95° 03' W	250 m
XI.	Sarabla	17° 05' N	95° 02' W	93 m
XII.	Puxmecatan*	17° 16' N	95° 38' W	440 m
XIII.	Jaltepec*	17° 22' N	95° 25' W	50 m

* Estaciones que se encuentran fuera de la zona de estudio, pero que se consideran por ser las más cercanas.

COMUNIDADES	LOCALIZACION	
	LATITUD	LONGITUD
Clima: $Aw_0''(w)ig$		
1. Alvaro Obregón	16° 09' N	95° 07' W
2. Comitancillo	16° 29' N	95° 09' W
3. Ejido Boca del Río	16° 12' N	95° 08' W
4. La Mata	16° 38' N	95° 01' W
Clima: $Aw_0''(w)(i)g$		
5. S. Chivela	16° 42' N	95° 00' W
6. Lázaro Cárdenas	16° 43' N	95° 54' W
7. Rincón Vaquero	16° 45' N	95° 03' W
8. Santa María Petapa	16° 49' N	95° 06' W
Clima: $Aw_2''(w)ig$		
9. Las Cruces	16° 51' N	94° 57' W
10. El Facaliso	16° 53' N	95° 05' W
11. Río Grande	16° 51' N	95° 00' W
Clima: $Am(i)g$		
12. Palomares	17° 12' N	95° 03' W
13. El Tortuguero	17° 15' N	95° 15' W
14. Mogoñe	16° 59' N	95° 02' W
15. Sarabia	17° 03' N	95° 01' W

B. Estudio Etnoclimatológico

1.- Determinación de las comunidades a muestrear.- Se realizó con el criterio, de solamente considerar aquellas que se encuentran próximas a las estaciones meteorológicas, asegurando de éste modo que estén en el área de influencia de ellas. (Mapa No. 3)

2.- Obtención de la información.- Para recabar la información se realizaron encuestas (entrevistas y cuestionarios) a los agricultores, y conversaciones con personas relacionadas con la agricultura como : técnicos agrícolas, investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y extensionistas regionales.

3.- Elaboración de Encuestas.- Se realizaron tres salidas a la zona de estudio, para conocer ésta y elaborar las encuestas más acordes a las condiciones del lugar. Con la información de los primeros recorridos en la zona, se elaboró un primer cuestionario. Este fué probado y corregido, resultando el cuestionario definitivo. (apéndice).

Las preguntas que constituyen las encuestas son fundamentalmente acerca del clima y en relación a las prácticas agrícolas que se realizan en la zona.

4.- Criterios para la selección del informante.- Estos fueron los siguientes: Que la persona entrevistada sea originaria del lugar, o tenga por lo menos 20 años de vivir en la región y que su actividad principal sea la agricultura de temporal.

5.- Aplicación de encuestas.- Se aplicaron en forma de entrevistas y cuestionarios:

a) Entrevistas dirigidas. Se efectuaron a manera de conversaciones informales, utilizando el método antropológico de observación directa. Se efectuaron de 4 a 6 entrevistas por comunidad. El criterio para determinar el número de entrevistas, fué el de dejar de realizar más, cuando la información fuera repetitiva, lo cual sucedía generalmente, después de la tercera o cuarta entrevista. Este criterio, se tomó en vista de que el presente trabajo es de carácter cualitativo, en cuanto a la información de los agricultores.

b) Cuestionarios. Se distribuyeron con la ayuda de la autoridad local. La información obtenida por este medio, reafirmó la de las entrevistas. Fueron en número de 10 a 15 por comunidad, según el tamaño de ésta.

En las comunidades de la zona de clima Aw₀, por las relativas facilidades de comunicación, se hicieron un mayor número tanto de entrevistas como de cuestionarios. No así en los otros tipos de clima, en donde no se encontraron con problemas de transporte, sociales y políticos. Por lo cual, sólo se pudieron realizar las entrevistas y muy pocos cuestionarios. De ahí que en los resultados se presente una mayor información correspondiente a la zona de clima Aw₀.

6.- Análisis de la información.- Se hizo, agrupando la información tanto de los cuestionarios como de las entrevistas para cada clima y por parámetro climático.

C.- Obtención de algunos datos agronómicos sobre los cultivos más importantes de la zona, tomados de diversas publicaciones pero fundamentalmente de las del Campo Experimental de Istmo (INIA).

D. Análisis de la información de las encuestas correspondientes a los aspectos agronómicos, como son: Tipos de cultivos, plagas más comunes de éstos y calendarios agrícolas, característicos de cada región climática.

V. RESULTADOS

A. Estudio Climatológico:

1.- Clasificación de climas: Con el objeto de observar posibles fluctuaciones en la expresión del clima. Se volvieron a clasificar las estaciones de la zona de estudio con los datos disponibles hasta 1977. En la tabla siguiente se anotan los resultados de las estaciones clasificadas nuevamente, frente a la clasificación reportada por García en sus Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1973).

ESTACION	REPORTADA POR GARCIA	RECLASIFICACION
Salina Cruz	Aw ₀ " (w) i g	Aw ₀ " (w) i g
Juchitán	Aw ₀ " (w) i g	Aw ₀ " (w) i g
Ixtepec	Aw ₀ " (w) i g	Aw ₀ " (w) i g
Tehuantepec	Aw ₀ " (w) i g	Aw ₀ " (w) i g
Chicapa	Aw ₀ " (w) (i') g	Aw ₀ " (w) (i') g
Chivela	Aw ₁ " (w) (i') g	+ Aw ₀ " (w) (i') g
U. Hidalgo	Aw ₁ " (w) (i') g	+ Aw ₀ " (w) (i') g
Ostuta	Aw ₁ " (w) i g	Aw ₁ " (w) i g
Matías Romero	Aw ₂ " (w) i g	Aw ₂ " (w) i g
Tepanatepec	Aw ₂ " (w) i g	Aw ₂ " (w) i g
Jaltepec	Am (w) (i') g	+ Am (i') g
Sarabia	Am (i') g	Am (i') g
Puxmecatán	Am (w") (i') g	+ Am (w) (e) g

Como se observa en el cuadro anterior, los resultados de la revisión en la clasificación de los climas de la zona estudiada dieron solo cuatro diferencias con respecto a los reportados por García, 1973. Estas diferencias se pueden deber a que, en las estaciones clasificadas nuevamente se tienen registros hasta el año 1977, mientras que el anterior comprende sólo hasta 1960. La clasificación hecha por García corresponde al período aceptado internacionalmente como normal, por tanto las diferencias se deben a fluctuaciones del clima durante este último período, pero no representan sin embargo cambios significativos en la expresión del tipo de clima.

En vista de las fluctuaciones observadas, que en un momento dado, pueden hacer que se presenten condiciones climáticas muy semejantes, entre los subtipos Aw_1 y Aw_0 ; decidimos considerar en la parte correspondiente a Etnoclima, las comunidades de ambos subtipos como una sola zona de muestreo, designándola en los resultados como zona de clima Aw_0 . Con esto aumentó el número de comunidades para el subtipo Aw_0 y se anuló para el Aw_1 .

2. Datos de Temperatura:

a) Gráficas de promedios mensuales de las temperaturas media, máxima y mínima extremas. En las gráficas de temperatura se ve que los meses más fríos son noviembre, diciembre y enero, siendo éste último el que presenta la temperatura más baja del año. Los meses más calurosos son abril, mayo y agosto. En mayo y en agosto la temperatura alcanza sus valores más altos con respecto a los otros meses, constituyendo de ésta manera los dos máximos típicos de las zonas intortropicales. (figs. 1-13). Estos máximos corresponden al doble paso del sol por el Cenit. Es de notarse que el segundo máximo se encuentra atenuado por la presencia de la época lluviosa.

En las gráficas de temperatura media, mínima y máxima extremas anuales (figs. 14-26) se observa una variación notable en la máximas y mínimas extremas, mientras que en la temperatura media presenta una variación pequeña.

b) Coeficientes de variación de la temperatura media y de la oscilación anual.- Ambos coeficientes se comportan de forma similar (tabla I). Así, tanto las estaciones de clima subhúmedo (Aw_0 y Aw_1) como las del húmedo (Am), las temperaturas medias tienen un coeficiente de variación que va de 1 a 3 y el de la oscilación de 13 a 21. Las estaciones del clima Aw_2 , tienen coeficientes que van de 4 a 6 en la temperatura media y de 31 a 42 en el de la oscilación. Esta situación se puede explicar, considerando la influencia que ejerce la precipitación sobre la temperatura de tal manera que en el clima Aw_0 y Aw_1 , por presentar menor precipitación, la influencia que ejerce ésta sobre la temperatura es poca, de ahí los valores bajos de los coeficientes. En el clima Aw_2 la precipitación es mayor que en los climas anteriores, esto origina una sensible variación en la temperatura dando como resultado, los coeficientes ya mencionados. En la zona del Am al presentarse la precipitación la mayor parte del año, la temperatura se mantiene hasta cierto punto estable, es decir las variaciones que presenta son menores.

TABLA I

Coefficientes de variación de temperatura media anual y de la oscilación de la misma.

ESTACION	TEMP. MEDIA	OSC. DE TEMP. MED.
Salina Cruz	2.47	21.03
Juchitán	2.41	19.34
Ixtepec	2.14	20.72
Tohuantepec	2.84	21.65
Chivela	3.15	15.67
Chicapa	1.13	13.87
U. Hidalgo	1.73	16.86
Ostuta	1.40	17.47
Tepenatepec	3.84	31.65
Matías Romero		
Sarabia	2.10	16.11
Puxmetacan	2.91	14.18
Jaltepec	3.15	21.92

3.- Datos de Precipitación.

a) Gráficas de precipitación media mensual.- En estas vemos que en las estaciones de los climas Aw_0 , Aw_1 y Aw_2 , los meses lluviosos van de junio a octubre siendo julio y septiembre los de mayor precipitación.

En las gráficas correspondientes al clima Am se aprecia un período de lluvia que comprende de junio a octubre pero con mayor precipitación durante el invierno que los otros climas.

Por otra parte se puede apreciar que los subtipos Aw_0 y Aw_1 además de tener un período de lluvias corto la cantidad de ésta es baja (886-1300 mm anuales) con respecto a los otros tipos de clima cálido de la zona, ya que el subtipo Aw_2 tiene 1409 a 1524 mm anuales, y el clima Am, va de 2031 a 2700 mm anuales, además de tener un período de precipitación más largo. (Figs. 1-13).

b) Gráficas de precipitación total anual.- Presentan períodos de altas precipitaciones, seguidos de períodos de bajas cantidades de lluvia. En algunas estaciones como Juchitán, Santiago Chivela y Unión Hidalgo, se notan bajas de precipitación en los últimos tres años pero no son menores a las que se han presentado en otros períodos, incluso ha habido disminuciones más acentuadas en años anteriores como en 1952, 56 y 57 en Juchitán (Figs. 27-39).

b') En las gráficas de precipitación de los meses de enero febrero, marzo, abril y mayo (Figs. 40-44), se observa que en todos los años ésta ha sido muy baja a diferencia de los meses de junio, julio, agosto y septiembre (Figs. 45-48), en que claramente aumenta la cantidad de precipitación. Las mencionadas gráficas también muestran que los meses lluviosos como son: junio, julio, agosto y septiembre, tienen bajas de precipitación en algunos años, pero no son menores a las disminuciones que se han presentado con anterioridad.

La precipitación en octubre, noviembre y diciembre es poca o sea, algo similar que en los meses anteriores a junio (Figs. 49-51).

c) Coeficientes de variación de la precipitación.- Vemos que éste (Tabla 11 y fig. 53), guarda una relación inversa con lluvia. En las estaciones con subtipo Aw_0 , la precipitación total anual va de 886 a 1004 mm. los coeficientes son mayores a los que se obtuvieron en el clima Aw_1 (1300 mm. anuales), en el Aw_2 (1524 mm. anuales) y en el Am (2700 mm. anuales). Este último clima presenta los valores menores. Lo anterior concuerda con lo reportado por Rzedowski (1978), quien menciona que a mayor precipitación, el coeficiente de variación es menor y viceversa. Esto se nota tanto en los resultados de este trabajo como en los reportados por García et al (1974) y en el Atlas del Agua (SRH, 1976).

De acuerdo a lo anterior, en los climas Aw_0 y Aw_1 que tienen un coeficiente alto, el grado de con iabilidad para dedicar esta zona a la agricultura de temporal es mínimo. Por el contrario el área de clima Aw_2 y Am con un porcentaje de variación bajo, indica que existen mayores probabilidades de éxito para la agricultura de este tipo.

d) Canícula.- Se define a la canícula como una merma en la precipitación en la mitad de la época de lluvia, lo cual trae como consecuencia un aumento en la temperatura (Mosiño, García y Reyna, 1970). En la Tabla 111, se muestra los meses en que se presenta la canícula en la zona de trabajo.

Al observar los porcentajes obtenidos de los meses en que se presenta la canícula, se puede decir que son julio y agosto los meses que presentan mayor frecuencia, además se nota que la canícula no dura en todos los casos dos meses, sino que puede durar uno solo, como se observa en la estación de Matías Romero en el clima Aw_2 , que se presenta unicamente en agosto.

Por los datos obtenidos al calcular la sequía relativa (Tabla IV) se puede ver que al sur de la zona de estudio la canícula es intensa (también se nota en las fig. 54 a 61) y no sucede lo mismo con el resto de la zona que queda comprendida en el subtipo Aw_2 . En el Am no se presenta este fenómeno.

Características del viento durante el mes de OCTUBRE:

ESTACIONES	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	3.8 fuerte
Juchitán	N	1.5 moderado
	NW	1.5 moderado
	NE	1.5 moderado
Ixtepec	N	2.4 moderado
	NE	3.0 algo fuerte
Tehuantepec	N	2.0 moderado
	Nw	2.8 algo fuerte
	C	-
S. Chivela	N	2.35 moderado
	SE	1.0 débil
	SW	1.0 débil
Chicapa	N	2.0 moderado
	S	1.0 débil
U. Hidalgo	C	-
	N	1.9 moderado
	NE	1.0 débil
Ostuta	N	1.7 moderado
	S	1.6 moderado
Sarabia	N	1.3 débil
	NW	1.0 débil
	S	1.0 débil
Puxmecatán	N	2.2 moderado
	NE	2.0 moderado
	NW	3.0 algo fuerte
	S	2.2 moderado
Jaltepec	N	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	NE	3.0 algo fuerte

ESTACION	DIRECCION	INTENSIDAD
Sarabia	N	1.1 débil
	S	2.68 algo fuerte
	SW	1.0 débil
Puxmecatán	N	2.1 moderado
	NE	2.0 moderado
	NW	1.0 débil
	S	2.2 débil
Jaltepec	N	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	SE	2.0 moderado

Características de los vientos ANUALES

ESTACIONES	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	3.7 fuertes
Juchitán	N NW NE	1.0 débil 1.8 moderado 1.0 débil
Ixtepec	N C	2.3 moderado -
Tehuantepec	N NW NE	2.0 moderado 2.5 algo fuerte 2.5 algo fuerte
S. Chivela	N	2.1 moderado
Chicapa	N	1.8 moderado
U. Hidalgo	N C NE	1.9 moderado - 1.0 débil
Ostuta	N S	2.0 moderado 1.5 moderado
Matías Romero	N	1.1 débil
Sarabia	N	1.0 débil
Puxmecatán	N S	2.4 moderado 1.6 moderado
Jaltepec	N S SW NE	2.0 moderado 2.0 moderado 2.0 moderado 2.0 moderado

Débil = 0.5-4 m/seg
 moderado = 4-8 m/seg
 algo fuerte = 8-12 m/seg
 fuerte = 12-16 m/seg

TABLA II

Coefficientes de variación de la precipitación anual

ESTACION	C.V. hasta 1973 (+)	C.V. hasta 1973 (++)	C.V. hasta 1977 (+++)	Precipitación total anual (mm)
Colima Cruz	31.80		37.06	1 051.2
Juchitán	35.95	38.2	39.97	867.3
Ixtépec	35.46		36.72	886.1
Tehuantepec	38.22	38.6		871.3
Santiago Chivela	24.42		25.22	1 038.2
Chicapa	27.22		31.14	1 003.6
Unión Hidalgo	32.34		33.19	904.0
Ostata	27.75			1 358.9
Tepanatepec	25.82		27.41	1 524.2
Matías Romero	29.24	27.8	27.08	1 409.2
Sarabia	15.98		14.61	2 384.7
Ixmiquiatán	17.43		15.64	2 700.4
Jaltepec	17.70		22.93	2 031.8

+ Garofa et al, 1974 Precipitación y Probabilidad de lluvia en la República Mex.

++ SRH, 1976 Atlas del Agua.

+++ Resultados del presente trabajo.

TABLA III

ESTACION	Subtipo	Meses en que se presenta la canícula (%) ⁺						jul/ago
		Junio	Julio	Agosto	Sep.	Jul+ago	Jul/ago	
Salina Cruz	Aw ₀	1.9	42.3	32.6	9.4	74.9	100.0	
Juchitán	"	2.5	47.5	42.5	2.5	90.0	50.0	
Ixtapex	"	5.1	51.2	30.7	5.1	89.9	70.0	
Tehuantepec	"		61.1	38.9		100.0		
S. Chivela	Aw ₁		33.3	44.4	7.4	77.7	74.0	
Chicapa	"		50.0	46.4		96.4	50.0	
U. Hidalgo	"		57.2	31.4		88.6	70.0	
Oaxaca	"		44.4	44.4		88.8	70.0	
Matías Romero	Aw ₂		16.3	27.9	7.0	44.2	40.0	
Tepanatepec	"		28.5	46.4	7.2	74.9	50.0	

⁺ Calculado en base a todos los años registrados en cada estación.

TABLA IV

SEQUIA RELATIVA

ESTACION	% de Sequia Relativa
Salina Cruz	21.00
Juchitán	19.27
Ixtapco	18.31
Tehuantepec	18.02
S. Chivola	3.38
Chicapa	10.30
U. Hidalgo	16.80
Ostuta	16.70
Matías Romero	1.20
Tepanatepec	5.90

El valor que presenta la estación de S. Chivela, se nota contradictorio, esto se puede deber a su situación de precipitación, que se encuentra más cercana a las condiciones del clima Aw_2 que las otras estaciones, que más bien están cercanas al Aw_0 , como ya se discutió en el tema de la clasificación. Esto se nota más objetivamente en las figuras 62-63.

4.- Otras Formas de Condensación.

a) Rocío

En la zona sur del área de estudio que comprende los subtipos Aw_0 y Aw_1 , los registros correspondientes a esta variable marcan ceros, pero pensamos que estos datos no son fidedignos, ya que la observación directa, llevada a cabo por nosotros, muestra que sí se presenta. Ignoramos las razones de estos errores en los registros.

En cuanto a la zona de clima Aw_2 y Am , los registros sí marcan días con rocío pero son pocos (2 a 3 por meses), teniendo en cuenta que son climas con suficiente humedad relativa, como para tener un número de días con rocío mucho mayor. Por lo que pensamos que estos datos deben ser considerados muy cautelosamente.

b) Granizo

En la zona de estudio se puede decir que el granizo no se presenta, únicamente se encontraron datos en una de las estaciones del subtipo Aw_0 (Tehuantepec), con un día de granizo al año, en promedio (Atlas del Agua, 1976). Lo anterior es lógico, ya que en general, el fenómeno del granizo es propio de lugares con altitudes mayores de 1000 m (SRH, 1976), y la zona de trabajo está muy por debajo de dicha altitud.

c) Heladas

Al revisar la distribución y frecuencia de las heladas en la República Mexicana vemos que la zona del Istmo de Tehuantepec, es una de las áreas en donde las heladas no se presentan.

5.- Evaporación

El comportamiento de la evaporación como se puede ver en la gráfica de la figura 52, es semejante al de la precipitación, es decir, se presenta en ciclos. Las últimas variaciones que se observan quedan dentro de su comportamiento normal, pues están entre los datos más cercanos a la media aritmética comprendidos en el área bajo la curva entre (+) una desviación standard y (-) una desviación standard.

6.- Viento

De la revisión de los registros sobre viento tenemos que es el de dirección norte el que predomina en la zona, debido al efecto de Embalse*, en contraposición al viento sur, que se presenta principalmente en abril. Sin embargo, los registros de las estaciones de Tehuantepec y Juchitán, presentan, una situación especial, ya que los vientos que predominan aquí son los de dirección noroeste. Esto se podría explicar, considerando las temperaturas que se presentan en Tehuantepec y Juchitán, que son las más altas de la zona (39.7 °C de promedio máximas extremas), de modo que se origine un centro de baja presión, lo cual podría ser la causa de la desviación de los vientos, dando un cambio de dirección a nivel local. (mapas 4 a 8)

En la parte central y norte de la zona (climas A_{w2} y A_m) el viento sur sopla con fuerza (8 a 12 m/seg.). En cambio en la zona de los climas A_{w0} y A_{w1} este mismo sopla débilmente (0.5 a 4 m/seg.), siendo el norte el que sopla con fuerza.

7.- Ciclones

En cuanto a las fechas en que se presentan, las que señala el Atlas del Agua (SRH, 1976) son los meses de mayo a octubre.

El Golfo de Tehuantepec es una de las matrices más importantes de los huracanes que afectan directamente a la República Mexicana; de los 443 huracanes que se reportan durante el período de 1952 a 1972, 214 se originaron en el Golfo de Tehuantepec. Sin embar-

* Esta condición ya se explicó en las características de la zona, página 3

go estos ciclones, no tienen influencia en el Istmo, sino que se dirigen a la costa del Pacífico, afectando principalmente los estados de Jalisco, Sinaloa y Sonora.

En 1944, se presentaron 7 ciclones que afectaron a la República Mexicana y de ellos, uno, el de septiembre, cruzó por la zona del Istmo de norte a sur.

B. Estudio Etnoclimatológico.

Como se indicó, los resultados de esta parte se presentan agrupados las respuestas más frecuentes a las preguntas realizadas. Con el objeto de dar una visión general del conocimiento de los campesinos en cada uno de los climas, se separaron también según el tipo de clima.

1.- Respuestas relacionadas con la temperatura.

Información sobre los meses más calurosos y los más fríos. Las respuestas fueron:

Aw ₀	meses calientes:	marzo
		abril
		mayo
	meses fríos:	noviembre
		diciembre
		enero
Aw ₂	meses calientes:	marzo
		abril
		mayo
	meses fríos:	octubre
		noviembre
		diciembre
Am	meses calientes:	enero
		marzo
		abril
		mayo
	meses fríos:	noviembre
		diciembre
		enero

Como se puede notar, las respuestas de los agricultores dan información uniforme para los tres climas.

2.- Respuestas relacionadas con la precipitación.

Información que proporciona la gente en cuanto al período de lluvia en cada clima:

Aw ₀	es de mayo a octubre
	es de junio a octubre
Aw ₂	es de junio a octubre
Am	es de mayo a febrero

En la zona de Am manifiestan que es más largo el período lluvioso.

En relación a si ha notado algún cambio en la cantidad de lluvia, las respuestas fueron:

Aw ₀	En los últimos años ha disminuído; algunas personas dicen que a veces llueve mucho y otros años llueve poco, pero en general la lluvia es menor. La lluvia ha disminuído en los últimos años, los años pares llueve mucho (son buenos), y los años nones llueve poco (son malos).
Aw ₂	Antes la lluvia era muy abundante.
Am	Los últimos años han cambiado en cantidad de lluvia, hay menos.

Se puede notar que en los tres tipos de clima se tiene la opinión bastante generalizada de que la precipitación ha ido disminuyendo en los últimos años.

Con respecto a la pregunta de ¿ A qué se debe el cambio en las lluvias en los últimos años?, respondieron:

Aw ₀	Se ha debido a los desmontes que se han realizado en la zona en los últimos años.
Aw ₂	Por la destrucción de las montañas.
Am	Por la falta de la vegetación.

La opinión general de la gente, de que la lluvia ha dismi-

nuido en los últimos años se ve reforzada por la afirmación no menos general, de que se debe a la destrucción de la vegetación.

En cuanto a por qué llueve:

- Aw₀ - Sucede porque es tiempo de que llueva:
 - La lluvia se presenta porque es tiempo de que pase.
- Aw₂ - Porque las nubes recogen agua en el mar y se levantan, pero en general porque es tiempo de que llueva.
- Am - Sube el vapor por acción de las plantas y después cae en forma de lluvia.

Como se puede ver, las respuestas dan un indicio de la manera en que se explica la genete del campo la presencia de los fenómenos en la naturaleza. Para muchos de ellos el hecho sucede porque es tiempo de que pase. Sin embargo, para otros existen correlaciones por ejemplo: las montañas y la vegetación influyen en la lluvia, aunque no expliquen de qué manera. Mencionan que en lugares cercanos a las montañas llueve mucho, y por esto relacionan la vegetación o las montañas con la lluvia. Otras personas sí refieren parte del proceso que se realiza para que se produzca el fenómeno de la precipitación, como es la formación de nubes o intuyen la relación que tiene esto último con el aprovisionamiento de humedad por parte de los cuerpos de agua.

En lo anterior se manifiestan 2 pensamientos, el tradicional (prelógico) que explica la realidad a través de " lo desconocido " (Dios, el destino, porque así ha sido siempre, etc.) y otro a través del mecanismo pragmático, popularizado por la escuela (vapor, nubes, vegetación, etc.) y ambos se encuentran presentes (Nolasco, comunicación personal).

Con respecto a los signos de predicción de lluvia tenemos:

- Aw₀ - Por la forma de las nubes, que están como espuma blanca y luego cambian a negro; son muy espesas y uniformes.
- Por la posición de las nubes, ésta no es muy definida pues mientras unas personas dicen que es por el oriente de donde vienen las nubes que traen lluvia otros mencionan que es por el sur o por el este.
- Cuando va a llover truena por el norte, y luego en el sur.
- Se ve como humo blanco cuando está el calor fuerte.

- Si el sur sopla en marzo o abril, llueve en mayo, y si es el norte el que sopla, llueve en junio.
 - Si no llueve el 9 de junio, no se dará la cosecha pues ya no llovió.
 - Cuando hay nubes y calma.
 - Cuando sube el calor
 - Cuando se prepara el tiempo. (es decir se empiezan a general las condiciones para la precipitación).
 - Cuando las hormigas tapan su hormiguero.
 - Cuando hay relámpagos en la madrugada.
 - Por el color de las nubes, primero son blancas y luego se vuelven negras.
 - Por la orientación de las nubes a veces vienen del norte y a veces del sur.
- Aw₂- Cuando las nubes son negras o grises.
- Cuando vienen por provinciano (Este), o cuando vienen por el norte y pocas veces cuando vienen del sur.
 - Cuando las nubes van subiendo y se cierran
 - Cuando hay aire fresco
 - Cuando el ganado retoza
 - Cuando la chachalaca y la codorniz cantan.
- Am - Cuando el gallo canta antes de lo acostumbrado.

Como se ve en las respuestas anteriores con respecto a las formas de predicción de lluvia se tienen informaciones muy diversas, que dan una pequeña muestra de las observaciones que hace la gente de su medio cotidiano.

En lo que se refiere a la forma y color de las nubes, son escasos los datos, coincidiendo en el color, que son " como espuma blanca y luego cambian a grises y negras", de esto podemos inferir que se tratan de nubes del tipo de los nimbus. Se les presentó un muestrario de los diferentes tipos de nubes, para que se pudiera precisar el color y aspecto de las nubes a que hacían referencia, lo cual indicó que se trata del género de los Nimbostratos, de la familia de las nubes bajas (Candel, 1976). Estas nubes se caracterizan por su aspecto bajo, amorfo y grueso, lluviosas, de color

gris obscuro uniforme.

Otras observaciones con respecto a las nubes, son de tipo local, como en el Ejido Boca del Río (Aw_0) que por estar cerca del mar, éste constituye su principal referencia. Para los habitantes de aquí las nubes que vienen del mar son las que traen la lluvia, o bien afirman que si hace ruido el mar o sube de nivel, lloverá seguramente.

En cuanto a las otras formas de saber si lloverá o nó, sus observaciones son fragmentos de fenómenos que tienen algo que ver con el mecanismo de producción de lluvia. Por ejemplo, la evaporación (calor y observación de humo blanco), la formación de nubes y la presencia de calma. Esto explica, entre otros la evaporación, ya que para que ésta se presente es necesario que los rayos solares incidan directamente sobre la superficie terrestre y no sea disminuída su intensidad por el viento. Al elevarse estas capas de la atmósfera bajas, cálidas y cargadas de humedad, producen lluvias por convección.

Una posible explicación a las observaciones en relación a los vientos es que, si como dicen sopla viento "sur" en marzo, éste trae humedad y es más fácil que llueva en mayo, pero si es "norte", lloverá hasta junio, puesto que éste viento es seco y retrasa las lluvias. Esto ocurre en la zona de clima Aw_0 que fue precisamente en donde mencionaron dicha relación.

En cuanto a las observaciones que se relacionan con la conducta de ciertos animales, son variadas en cuanto a las especies y el comportamiento que presentan. Esto representa la idea tradicional de ligar los fenómenos naturales con los animales y/o con otros fenómenos naturales. En relación a esto la literatura menciona que: "La temperatura, la radiación solar y la lluvia, son los principales factores que controlan las comunidades vegetales y de una u otra forma, los animales están ligados a las comunidades vegetales y las condiciones que determinan la existencia de las mismas, controlan también la de los animales que dependen de ellas" (Phillips, 1976). De esto se puede decir que en general los animales son sensibles a los cambios de los diferentes factores del medio, sobre todo a la temperatura y a la humedad (Sancial, 1909) como lo podemos ver en

los casos de invernación, emigración, etc. Pero solo se sabe que tan to las aves como los insectos tienen sentidos muy desarrollados para captar los ligeros cambios del medio, no se han hecho estudios que proporcionen más detalles al respecto.

Respuestas a la pregunta ¿Para que llueva que hace? :

Aw₀ Algunas personas ruegan a Dios o sacan a los Santos en procesión, pero esto ya casi no lo hacen.

Realizan misas y a veces se concede.

Antes se rezaba a San Mateo del Mar

A veces se reza y se saca en procesión a San Isidro.

Aw₂ Se hace misa a la Cruz y antes efectuaban plegarias ahora ya casi no.

Am No hacen nada.

Las respuestas en los diferentes climas coinciden en que actualmente son raras las ceremonias de tipo mágico religioso para invocar la lluvia. Las más frecuentes en la actualidad consisten en una procesión por todo el pueblo llevando al santo de su devoción para que "vea" lo mal que se encuentran las siembras por la falta de agua, este recorrido finaliza con una misa, en donde ruegan por la lluvia. El santo varía según el pueblo, mientras para unos es San Mateo del Mar, para otros es San Isidro o San Pedro.

Las ceremonias mágico-religiosas, en cualquier grupo humano, sólo se realizan cuando se altera la situación normal, en este caso, extrema sequía o lluvias muy abundantes. El hecho de que por lo menos las conozcan implica que las tienen listas para casos urgentes, tal como corresponde a grupos tradicionales, aunque su fé se vea disminuída.

En la actualidad la mayoría de la gente sólo se fija en el estado del tiempo pero en términos generales, ya que junto con la tradición religiosa se han ido perdiendo otro tipo de observaciones muy valiosas, con respecto a los fenómenos meteorológicos y que según afirman los mismos campesinos: " La gente de antes, conocía muchas cosas, que eran muy ciertas, pero nosotros ya no las sabemos", esta frase confirma la idea tradicional sobre el pasado mejor.

Con respecto a qué es canícula, las respuestas fueron:

Aw₀ La canícula es una época de sequía y calor, que comienza en julio y termina en agosto, con una duración de 40 días aproximadamente. La consideran como una fecha fija, que va del 21 de julio al 20 ó 22 de agosto, este período comienza a veces con lluvia y a veces con sequía.

- Es una época que siempre se presenta.
- Puede ser de lluvia o de sequía.
- Dura dos meses, de julio a agosto.

Aw₂ Es una época seca y de calor, que se presenta del 15 de julio al 20 de agosto, a veces llueve pero siempre hace calor.

- Algunas personas no conocen este fenómeno (2 personas en la comunidad de Las Cruces).

Am Es un defecto de la naturaleza, se presenta en agosto, puede ser seca o lluviosa, pero no se presenta en esta zona.

Según las respuestas obtenidas se observa que el concepto más generalizado es que la canícula es una época seca y con calor, sin embargo, se menciona también que puede ser con lluvia. Otra observación es que la consideran una época de fecha fija, y que difieren un poco en cuanto a dichas fechas, según la zona. Coinciden en los meses en que se presenta. Nótese que en el clima Am tienen la idea de lo que es, aunque no se presente.

Efectos que tiene la canícula sobre los cultivos:

Aw₀ Seca los cultivos

- Destruye los cultivos
- Tiene efectos negativos.

Aw₂ No afecta, porque no se presenta.

En estas respuestas se ve que sus efectos son malos en los cultivos y eso lo manifiestan en las zonas donde se presenta. Lo an

terior coincide con las características que mencionaron sobre la canícula, que es seca y cálida, de ahí sus efectos negativos.

A la pregunta ¿Cómo sabe que va haber canícula? respondieron:

Aw₀ Por referencia de otras personas.

- Por el calendario de Galván
- Cuando los nortes son calurosos.
- Cuando las primeras lluvias de junio son tupidas.
- Por los antiguos.
- Porque si no llueve el 18 de julio y viene el norte fuerte, es que es seca.

Aw₂ Por el calendario de Galván

- Por el cambio del tiempo
- No saben.

Am - No saben

Tanto en el clima Aw₀ como en el Aw₂, el calendario de Galván les indica si la canícula se presentará. Este calendario proporciona las condiciones del tiempo, en base a las fases de la luna y a la posición de ésta, en relación a las constelaciones, por ejemplo:

Luna llena en acuario ----- Aguaceros
Luna creciente en Libra ----- Despejados
Luna creciente en Acuario ---- Nortés

El calendario mencionado, dice que la canícula se inicia el 20 de julio y termina el 25 de agosto, a esto se debe que la gente considera a la canícula como una fecha fija, como ya se hizo notar con anterioridad.

El calendario de Galván sólo es utilizado por la población mestiza y escolarizada; mientras que la población indígena y/o alfabetada, se guía solo por la información oral de la población alfabetizada y de la gente de mayor edad.

3.- Respuestas relacionadas con otras formas de condensación:

En relación a por qué se presenta el rocío (sereno) las respuestas fueron:

- Aw₀ - Se presenta porque hay humedad
- Por los vientos del sur.
- Por la calma
- Por enfriamiento de la capa más cercana a la tierra.
- Cuando hay sol fuerte.
- Por la influencia de la vegetación
- Por la noche fría
- Se presenta en los meses fríos, principalmente en noviembre, diciembre y enero.

Aw₂ - Se presenta de marzo en adelante, hasta fines de mayo, pero en general, se mencionó que no saben.

Am - Por la humedad.

De acuerdo a las respuestas, se puede ver que en el clima Aw₀, es donde tienen mayor información en cuanto al rocío.

En relación a que importancia tiene el rocío en las siembras, comentaron:

Aw₀ Favorece la siembra por la humedad que da al cultivo, en especial al de invierno o "chahuite", que se da con el puro sereno.

Aw₂ Es muy benéfico porque deja muy húmedo el suelo. Ayuda mucho porque moja el cogollo de las milpas.

Am Da humedad al cultivo, se presenta en enero y febrero, tiene mucha importancia.

Todas las respuestas coinciden en que el fenómeno del rocío es benéfico para sus cultivos, al proporcionarles humedad.

Con respecto a la importancia del granizo, las respuestas fueron:

- Aw₀ No se presenta
- Aw₂ No se presenta
- Am No se presenta.

La información coincide, incluso algunas personas no sabían que es el granizo.

Lo mismo sucede con las heladas, la información es uniforme en cuanto que no se presentan en la zona.

4.- Respuestas con relación al viento.

Cuándo se presentan los vientos del norte y cuándo los vientos del sur.

- Aw₀ Los vientos del norte se presentan de enero a marzo y de octubre a diciembre. En el mes de octubre, tienen mayor intensidad.
Los vientos del sur, se presentan en mayo, junio, julio y agosto.
- Aw₂ Los vientos del norte, se presentan en octubre, con mayor intensidad, (no está bien definida su presencia en los demás meses).
Los vientos del sur, se presentan de febrero a mayo.
- Am Vientos del norte de septiembre a febrero.
Vientos del sur de enero a abril.

En la zona de estudio, los campesinos identifican dos tipos de viento, el de dirección norte y el de sur. De estos, el del norte se presenta de enero a marzo y de octubre a diciembre, o de septiembre a febrero, siendo más intenso en el mes de octubre. El viento sur sopla de febrero a mayo.

En la pregunta ¿Cuál es el tipo de viento más peligroso? las respuestas fueron las siguientes:

- Aw₀ El viento del norte, ya que rompe las plantas y se lleva la humedad del suelo.
- Aw₂ El sur porque tira la milpa y destruye los árboles frutales.
- Am El sur, seca los terrenos hasta en 72 horas, tira los frutos de los árboles.
El norte, en cambio, trae agua favorable para la siembra.

Se nota que la influencia de los vientos es diferente en cada zona climática.

En relación a la pregunta. ¿Cómo sabe si habrá viento? respondieron:

- Aw₀ Cuando suena el mar, viene el viento del sur.
Cuando vienen las nubes del norte, es que viene el "norte".
Cuando las nubes tienen el aspecto de estratos, es seguro que habrá viento.
Por la fecha
Cuando relampaguea por el sur.
Por las nubes aborregadas o cuando vienen del norte es que señalan viento del norte
Por la posición de los nidos de las calandrias, si están altos no habrá viento, si están bajos sí. Si la entrada del nido está hacia el sur, habrá norte, y si está hacia el norte, habrá sur.
Cuando hay calma es que el norte se está trabajando.
Cuando los gansos se mueven de norte a sur, es que viene el sur.
Cuando cantan los gallos de madrugada habrá sur, si a las 24 horas vuelve a cantar habrá norte.

- Aw₂ Por la observación de los nidos de las calandrias. Si los nidos están en las partes bajas de la copa de los árboles es aue habrá viento fuerte, si por el contrario, el nido están en las tamas altas, anun
cía viento débil.
Cuando hay calma o " silencio" en porque están pelean
do los dos vientos y luego se denata cualquiera de los dos.
- Am Cuando el gallo canta antes de lo acostumbrado, es que habrá cambio de tiempo.

En el clima Aw₀, en general las predicciones acerca del vien
to son acertadas. Las respuestas, se fundamentan en observaciones sim
ples pero lógicas, como son: la fecha en que normalmente se presentan los vientos, la dirección en que se desplazan las nubes, el sonido del mar (ésta última observación es muy local y corresponde al o
ji
do Boca del Río que se encuentra muy cerca del mar).

En los climas Aw₂ y Am, la gente predice el viento por ob
servación del nido de la calandria (la posición y dirección de la en
trada al nido). Al revisar la literatura en relación a esto, se encon
tró que la posición, así como la forma del nido va a depender de la especie de calandria que se trate, pues las hay que construyen sus nidos en lugares abiertos, en árboles altos, en arbustos, cerca de las casas, etc. La construcción de los nidos, generalmente la hacen en el mes de abril (mes en el que sopla el viento del sur); por lo tanto las calandrias no son un indicativo confiable del tipo de viento que soplará.

En cuanto al concepto de la calma (denominado por algunas personas como silencio) que existe antes de que sople un viento, se deja ver como una reminiscencia de la concepción de los pueblos antiguos, que identificaban a los elementos del clima como dioses que entablan luchas por el dominio de una zona o de un grupo de gente; el resultado de esta lucha meteorológica, determina que soplará alguno de los dos vientos.

Por qué soplan los vientos:

- Aw₀ Por la posición de la tierra
Por cambios climáticos
Por el movimiento de la tierra.
- Aw₂ Porque está cerca del mar
- Am No saben
Hay dos fuerzas, la de los océanos y hay un encuentro entre los dos.

Se puede ver que las respuestas son muy generales y escasas, como la de que los vientos se presentan por cambios climáticos; por la posición de la tierra o por el movimiento de la tierra. Esta información, es parte de lo que en realidad sucede para que se produzcan los vientos. Se puede decir que la gente del campo manifiesta un fragmento de la explicación acerca de por qué soplan los vientos:

Por qué unos vientos son más fuertes que otros:

- Aw₀ Por los cambios de temperatura
Porque llueve mucho en Coatzacoalcos y ya no hay otro ramal.
Porque hay competencia entre el norte y el sur.
- Aw₂ Por las cercanías de volcanes sopla más el sur.
- Am No saben

Cuando se les pide digan la razón de que unos vientos soplan más fuertes que otros, los datos que proporcionan son muy generales, ya que relacionan un elemento climático en especial, con el fenómeno del viento, como es la temperatura (cambios de temperatura) o la lluvia (porque llueve en Coatzacoalcos y no hay otro ramal).

Otras explicación que dan a esta pregunta es que se efectúa una lucha entre el viento norte y el sur, y el que sale triunfante, sopla con más fuerza. Esto deja ver la concepción que tienen acerca de los elementos del clima, considerándolos como seres superiores o Dioses.

En las respuestas a esta pregunta como a la anterior, se manifiesta el pensamiento tradicional, el cual relaciona los fenómenos naturales a causas visibles, por esto en el caso del viento, el cual se origina por cambios de presión, le es difícil explicar su origen. A diferencia de la lluvia en la cual puede observar la formación de nubes que le antecede.

En lo relacionado con la presencia de ciclones, época en que se presentan y el por qué se presentan, las respuestas fueron:

Aw₀ Son de viento mucho más fuerte, los del sur vienen con lluvias, se presentan por la cercanía al mar, muy de repente, de agosto a septiembre y nacen en el mar. Hubo una tromba el año 1940, era un remolino grande y con mucha fuerza.

Si hay ciclones, se presentan en el mar Caribe y ahí mismo es donde tienen más influencia, Hubo uno en 1935 y otro en 1944.

Se presentan en julio y septiembre. La mayoría dicen que no llegan, porque solo los tocan las "colas".

Aw₂ Si hay, es solamente viento fuerte, en 1978 hubo uno que pasó de sur a este.

Am Se presentan de vez en cuando.

En las respuestas se puede notar que la gente define ciclón, como viento más fuerte que el normal, que en ocasiones trae lluvia. La opinión más generalizada sobre su presencia es que no son muy frecuentes.

C.- Datos Agronómicos Sobre los Cultivos más Importantes de la Zona.

Para tener una visión más clara de la situación de los cultivos con relación al clima, en la zona Istmica, se darán a continuación las características y observaciones específicas de los cultivos principales, haciendo énfasis en el maíz, ya que este se tomó como principal referencia para la distribución de las variedades según el clima.

1.- Maíz.

En el Istmo de Tehuantepec, como en casi todo el país, es el cultivo más importante, constituyendo la base de la economía de la región. La superficie dedicada a este cultivo es considerable y el número de familias que a él se dedican, suman aproximadamente 40 mil (CIAS, 1976).

La producción de maíz es fundamentalmente de autoconsumo, ya que sus rendimientos son bajos, sobre todo en la parte sur (600

a 800 Kg/Ha) de tal manera que sólo venden el excedente en casos de buena cosecha. Estos bajos rendimientos contribuyen a que la producción de este cultivo en el país, no llegue a satisfacer la demanda interna. Lo anterior, se debe a la falta de técnicas adecuadas y de otros cultivos apropiados a las condiciones ecológicas, así como a los problemas sociales y económicos de la zona.

En las colectas realizadas por el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) de la región, se identificaron 28 variedades, de las cuales en 26 su ciclo vegetativo, va de los 80 a los 90 días (similares a "Zapalote Chico") y en las dos restantes, es de 100 a 110 días según datos de los agricultores. Otros estudios realizados en maíz por el propio Instituto son: mejoramiento genético, ensayos de fecha de siembra, así como dosis óptimas de fertilización, entre otras.

Ecología del maíz:

Crece en altitudes que van desde el nivel del mar hasta cerca de los 3,600 metros, distribuyéndose según la variedad.

Los factores favorables del clima son, el calor, la humedad y la luz; los desfavorables son el granizo y las heladas.

Temperatura.- En general, este elemento climático ejerce influencia en la germinación y en los procesos vegetativos de la planta, a mayor intensidad de calor, se acorta el período vegetativo. Aumenta la transpiración de las plantas, lo que hace que se formen con cierta rapidez los elementos que la constituyen.

"La temperatura óptima para la germinación es de 18°C, aunque se puede iniciar a los 4°C; cuando el brote tiene seis días, puede soportar una temperatura mínima de 9 a 10°C, pero a estos niveles va acompañada con un mayor riesgo de pudrición y enfermedades. En cualquier etapa, las temperaturas inferiores a 8°C, interrumpen el crecimiento y una ligera helada es mortal. Entre 8 y 28°C, las tasas de crecimiento se duplican para cada aumento de temperatura, de 6°C aproximadamente. Durante la floración y fructificación, son necesarios de 25 a 30°C o más. Las plantas pequeñas, pueden soportar temperaturas relativamente altas, pero a las 3 ó 4 semanas se vuelven susceptibles" (Frero, 1975).

Por los datos anteriores, la temperatura no constituye un factor limitante para el crecimiento del maíz en la zona del Istmo, en donde las temperaturas altas predominan, registra temperaturas medias anuales de 24 a 27°C, sin heladas y granizadas muy raras.

Humedad. Tiene dos épocas en las cuales necesita más agua, que son: a) cuando está en su primera fase de crecimiento y; b) cuando están en época de floración y fructificación. Cuando el agua escasea en el período de crecimiento la planta toma un color cenizo, las hojas tienden a enrollarse hacia su nervadura central, para disminuir la superficie de transpiración, el crecimiento se detiene estimulándose la floración. El campesino al sembrar cuida mucho la fecha del sembrado, calculando que éstas dos épocas difíciles coincidan con las de máxima precipitación, sobre todo en el clima Aw₀, que presenta dos períodos de lluvia, ocasionados por una fuerte canícula en la mitad de la época lluviosa. (ver figs. 54 a 61).

Luz.- Es necesario para el buen desarrollo del maíz, que reciba el máximo de luz, esto se logra sembrando lo antes posible, para aprovechar la mayor cantidad de días soleados de primavera, ya que los días nublados se presentan en verano y parte de otoño.

VARIETADES DE MAIZ EN EL ISTMO: Reportadas por Wellhausen, E. J., Roberts, L.M. y Hernández X., Colab. 1953 son:

"ZAPALOTE CHICO". Es una variedad de porte pequeño, generalmente de 1 a 1.5 mts. de altura, tallo flexible y delgado, con pocas hojas y alto índice de venación; planta color púrpura, o con cantidades ligeras de tonos rojos; pubescencia ligera y ausente; muy susceptible a la roya. La mazorca es pequeña, de aproximadamente 12 cms. en promedio, habiéndose encontrado hasta de 5 cms; de grano fino y blanco en hileras de 10 a 12. El endospermo es blanco y el almidón suave. El diámetro de la mazorca es de 40 a 44 mm y del olote de 21 26 mm.

Esta variedad de maíz es muy precoz, pues completa su ciclo en 60 días, lo que permite que se efectúen 3 siembras al año. Está adaptado a bajas elevaciones, cerca de 100 mts.

Distribución. Se localiza en la parte sur del Istmo Oaxa-

queño, que comprende la zona de clima Aw_0 , lo cual nos indica su adaptación a condiciones de baja precipitación, altas temperaturas y fuertes vientos, característicos de esta zona. Wellhausen y col. (1951) lo reportan en el centro de Oaxaca y sur de Chiapas, a elevaciones de 100 mts. s.n.m.

"ZAPALOTE GRANDE" La planta es más grande que el anterior, de ahí su nombre; mide 1.5 a 2.5 mts, tallo menos flexible, con un número medio de hojas, con venación en número medio; algunas plantas son de color púrpura, pero el rojo es menos intenso; ligeramente pubescente; muy susceptible a la roya. La mazorca es corta, ancha y casi cilíndrica a no ser por una ligera punta en el extremo superior; con un promedio de 15.7 hilares; endospermo de textura medianamente suave y blanca. El diámetro de la mazorca es de 44 a 49 mm. y el del olote de 29 a 34 mm. Adaptado a bajas altitudes, pero mayores que el zapalote chico, pues van de 100 a 600 mts. Su ciclo vegetativo es intermedio, de aproximadamente 90 días.

Distribución. Wellhausen lo reporta en todo el Istmo de Tehuantepec, pero en base a las entrevistas realizadas y a observaciones en el campo, podemos decir que no se siembra actualmente esta variedad en el clima Aw_0 , quedando restringido a los climas con más humedad (Aw_2 y Am).

Otro factor de distribución es el viento, el zapalote chico por tener tallo flexible y porte pequeño, resiste mejor los fuertes vientos de la zona con clima Aw_0 , no así el zapalote grande que carece de dichas características.

El autor antes mencionado lo reporta también en Chiapas a elevaciones entre 100 y 600 m.s.n.m.

" OLOTILLO". Es una planta alta, de aproximadamente 3 m, con un número muy alto de hojas, con alto índice de venación; planta con un color claro, o sin él; pubescencia ligera; resistencia media a la roya. La mazorca es larga y delgada, cilíndrica; de olote flexible y delgado, de ahí su nombre; de 8 a 10 hileras de grano; en dospermo muy suave y blanco. Diámetro de la mazorca de 36 a 39 mm y el del olote de 21 a 24 mm. Variedad adaptada a bajas elevaciones, de 300 a 700 m. Su ciclo vegetativo es tardío, de aproximadamente 120 días.

Distribución. Wellhausen, lo reporta en zonas de Chiapas, Guerrero, Veracruz y en Oaxaca una subraza del mismo, en las costas del sur, así como el este del Istmo. En las entrevistas lo mencionaron en la región del clima Am, que es el más húmedo y con elevaciones mayores de 300 mts s.n.m.

"VANDEÑO". Planta medianamente alta, de aproximadamente 2.5 a 3 m; número medio de hojas, con índices de venación, también medio; planta con tonos púrpuras; pubescencia ligera; muy susceptible a la roya; mazorca más o menos corta y medio ancha, cilíndrica con un remate en punta muy ligero; promedio de hileras de 13.2; endospermo medianamente duro y blanco. El diámetro de la mazorca es de 51 a 55 mm y el del olote de 32 a 33 mm. Adaptado a bajas elevaciones, de 0 a 500 m. Su ciclo vegetativo es intermedio de aproximadamente 90 días.

Distribución.- Según el autor antes mencionado, se encuentra ampliamente distribuido en Chiapas, Guerrero y este de Oaxaca, encontrando un poco en Veracruz y Tamaulipas. En cuanto al Istmo se reporta para casi toda la región, pero en el presente trabajo, no se tuvieron reportes de él. en ningún clima, en cuanto al Aw₀, es difícil que se encuentre pues como ya se mencionó, sólo se encuentra en zapalote chico y en lo que respecta a los climas Aw₂ y Am, puede ser que se trate del que señalaron como "oaxaqueño", del cual no se encontró reporte bibliográfico con ese nombre. Será necesario más adelante precisar su identificación.

2.- Frijol:

El frijol es uno de los cultivos que junto con el maíz, constituyen la base de la alimentación del país. El frijol interviene en rotación de cultivos, ya sea sólo o asociado, es una leguminosa que incorpora nitrógeno al suelo, debido a su asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno.

Hasta la fecha en la región del Istmo, se ha venido sembrando obteniéndose producciones bajas, debido a que en la zona del clima Aw₀ que es la más amplia, solo se siembra para consumo casero en muy poca cantidad (4 ó 5 surcos), se consume tierno y con vaina.

Las otras variedades de frijol, probablemente no se han podido adaptar a las condiciones climáticas de esta zona, pues se tienen referencias de algunas personas, de que los han sembrado y tienen muy bajas producciones, esto en lo que se refiere al Clima A_w . En la zona húmeda, es más común su cultivo y más productivo, constituyendo la mayor superficie sembrada, las zonas de temporal de Matías Romero y Chimalapa, Oax., en donde se siembra asociado con maíz. Las variedades que recomiendan en el Campo Experimental Regional son: Jamapa y Actopan, pero no se tiene información de las otras variedades criollas que utilizan en la región.

Ecología del Frijol:

Se cultiva en todo el país, desde casi el nivel de mar hasta cerca de los 3 000 mts., habiendo variedades adaptadas a determinadas condiciones del clima. Se siembra en primavera y su ciclo vegetativo es de 3 a 4 meses. Los procedimientos de cultivo dependen de la variedad de que se trate. Generalmente se siembra junto al maíz y de 20 a 50 litros de grano de hectárea. (Martínez, M.1959).

El frijol para su desarrollo, requiere temperaturas medias de 17°C . La germinación se efectúa a temperaturas superiores a 8°C y a los 15°C la floración (Frére, 1975).

Los niveles de humedad del suelo, deben tener un margen estrecho de variación durante su ciclo vegetativo. Se obtienen buenas cosechas con precipitaciones de 200 a 350 mm durante el ciclo y aún con 150 mm para ciclos cortos de 75 días. En este caso, la precipitación adecuada está entre 20 y 70 mm durante la floración, lo mejor es una lluvia, cada 3 ó 4 días, o un total de 20 a 30 días de lluvia. (Frére, 1975).

Para temperaturas más altas como las que predominan en el Istmo de Tehuantepec, de 27 a 30°C , en la zona de A_w , podrían ser toleradas por las plantas, pero sólo si en el aire hubiera una humedad alrededor del 50% lo cual es difícil que se tenga por los vientos que predominan que son secos; por lo cual es probable que esta condición contribuya a que no se produzca bien el frijol en esa región. Sin esa cantidad de humedad y con las altas temperaturas, se producen la caída de las flores. (Frére, 1975).

Las condiciones óptimas de temperatura y humedad para este cultivo, las encontramos en el clima Aw₂ en donde se obtienen mejores cosechas de este cultivo. En cuanto al clima Am, las condiciones de humedad se encuentran cerca de los límites superiores para un buen rendimiento, existiendo el peligro de pérdidas por exceso de humedad.

Los factores que inciden en contra, durante el inicio de la floración, retardando ésta son: lluvias superiores a 500 m, especialmente en terrenos mal drenados, humedad alta del suelo y vientos fuertes, esto último es otro factor en contra en la zona de Aw₀, pues como ya se mencionó, sufre de fuertes corrientes de vientos del norte.

3.- Arroz:

Uno de los cultivos más importantes en el Istmo es el arroz, ya que es una de las fuentes de trabajo más importantes, además de aportar ganancias a los agricultores de la región.

En la actualidad, se siembran aproximadamente 10 mil hectáreas en los dos ciclos (primavera e invierno) con una producción anual valuada en 90 millones de pesos. Existen algunos factores que limitan la producción, entre los cuáles uno de los más importantes lo constituye las plagas. (CIAS, 1976).

En el Istmo de Tehuantepec, existen las condiciones ambientales propicias para el cultivo de este grano, tanto en el ciclo de primavera-verano, como en el de invierno, esto es en cuanto al clima Am. Tomando en cuenta que la extensión del cultivo, las propiedades del suelo y la cantidad de agua son buenos, puede ser una de las mejores alternativas en el aumento de producción de este cereal, para el consumo interno del país.

Ecología del Arroz:

El arroz es un cultivo propio de las zonas húmedas, por lo que lo encontramos en el área correspondiente al clima Am, que se caracteriza por tener precipitación abundante, la mayor parte del año.

La semilla del arroz tiene la particularidad de necesitar de una gran humedad para poder germinar, incluso lo hace dentro del agua. Para que la germinación sea buena, necesita una temperatura apropiada que es de 10 a 13°C la mínima y de 40°C la máxima, considerándose la óptima entre los 30 y 35°C. La temperatura óptima para la floración es de 22 a 24°C y de 19°C para madurar, esto varía un poco según las variedades. (Ibarra, 1942).

Las bajas temperaturas pueden ser perjudiciales ya ~~honi~~ matando a la planta, destruyendo partes vitales, bajando su metabolismo o prolongando su período vegetativo. El período de mayor susceptibilidad al frío es cuando se produce el macollo o ahijamiento, porque se detiene el desarrollo radicular y por consiguiente la for mación de nuevos tallos.

La luz directa del sol es muy importante para el buen desarrollo de la planta, por lo cual son perjudiciales los días nublados frecuentes.

El viento, si no es muy fuerte es favorable para evitar la saturación de humedad del aire que está rodeando a las hojas. En cambio, los vientos huracanados son peligrosos porque producen daños mecánicos a la planta e incluso dobla o "acama" todo el arrozal. Por este problema de vientos fuertes en la zona arrocera del Istmo, que corresponde al clima Am, se está tratando de implantar el uso de la variedad Juchitán A-74, que es de paja corta resistente al "acame".

4.- Ajonjolí:

Se siembra en buena cantidad en toda la región con clima Aw, con fines comerciales. Es un cultivo apropiado para la zona, pues en suelos de textura ligera, se desarrolla bien, es muy susceptible a los excesos de humedad. Los campesinos de esta zona lo siembran en laderas suaves para evitar encharcamientos. Actualmente, ha disminuído un poco su cultivo porque según informes de la gente, le ha caído mucha plaga y los rendimientos han disminuído, provocando pérdidas económicas.

En el Campo Experimental del INIA se realizan investigaciones tendientes a su mejoramiento y aconseja se siembren las variedades: Instituto 71 y Super Regional. De las otras variedades criollas

de la región, no se tienen informes.

5.- Principales Plagas Reportadas por el Campo Agrícola Experimental:

MAIZ

EPOCA DE MAS ALTA
POBLACION

Gusano Cojollero (<u>Spodoptera frugiperda</u> Smith)	marzo-mayo y jul-oct.
Gusano Barronador del tallo (<u>Diatracea</u> spp)	julio
Gusano Elotero (<u>Heliotis zea</u>)	octubre
Doradilla o Vica (<u>Diabrotica</u> spp)	
Gusano trozador o cortador (<u>Agrotis</u> spp.)	
Gallina Ciega (<u>Phyllophaga</u> spp.)	junio
Gusano de Alambre (fam. Elateridae)	
Gusano medidor (<u>trichoplusia ni</u>)	julio-septiembre
Zanate (<u>Cassidix mexicanus</u>)	plántulas recién emergidas.

ARROZ

Chinche Café (<u>Oebalus insularis</u> Stal)	mayo-agosto
Chinche Verde (<u>Nezara</u> sp.)	julio
Gusano Soldado (<u>Pseudaletia</u> sp.)	plata de 60 días
Gusano Medidor (<u>Autographa californica</u>)	planta de 100 días
Gusano Barrenador del tallo (<u>Rupella albinela</u>)	junio-septiembre
Zanate (<u>Cassidix mexicanus</u>)	Plántulas recién emergi- das y panojas mad.

PRIJOL

Doradilla o Vica (<u>Diabrotica</u> spp.)	
Picudo del ejote (<u>Apion</u> sp.)	
Minador (<u>Liriomyza</u> spp.)	

AJONJOLI

Gusano Soldado (<u>Pseudaletia</u> sp.)	
Gusano Cortador (<u>Agrotis</u> sp.)	
Fulgón (<u>Acyrtoriphen</u> sp.)	
Doradilla o Vica (<u>Diabrotica</u> spp.)	

Los nombres comunes de las plagas, pertenecen al lenguaje agronómico, y no precisamente a como se les designa en la zona, pues generalmente sólo proporcionan la descripción salvo algunas personas que han tenido contacto con extensionistas, y utilizan los nombres anotados.

D.- Análisis de las Respuestas Relacionadas Con Aspectos Agronómicos:

1.- Cultivos:

Los cultivos tradicionales de la zona de estudio, según la información que proporcionó la gente de cada región, se agrupan de acuerdo a cada tipo de clima:

- Aw₀ Maíz de la variedad "zapalote chico", ajonjolí, calabaza, tomate, melón, frijol y chile.
- Aw₂ Maíz de las variedades "zapalote grande", un poco de "zapalote chico" y de "oaxaqueño"; frijol en mayor proporción que en el Aw₀; café en la parte norte de la zona.
- Am Maíz de las variedades "zapalote grande", "olotillo" y "oaxaqueño"; arroz, frijol y frutales.

Como se puede notar, los cultivos importantes de cada región van cambiando según el clima. En los tres hay maíz, que es uno de los cultivos que se producen en casi todos los climas, pues es una de las plantas con gran número de variedades adaptadas a diferentes ambientes. El ajonjolí sólo se da en climas con baja precipitación, por lo que lo encontramos en el clima Aw₀; las condiciones de humedad se aprecian mejor por medio de gráficas ombrotérmicas que proporcionan los meses húmedos y los secos (figs, 64-76); en cambio el arroz es importante en los climas húmedos, en donde también encontramos el café que contribuye a la economía familiar. En el caso del café, se puede advertir que ya desde la zona de Aw₂, se empezó a mencionar pero, según decían, sólo se siembra en el "monte", es decir en las partes altas que quedan al norte, por lo que se piensa que en realidad se trata de los límites con el clima Am, cálido húmedo. El caso del frijol, en el Aw₀, se siembra muy poco (4 ó 5 surcos), pues según se informa, no se da bien en la zona; en cambio en los otros climas, que son más húmedos, se obtienen buenas producciones del mismo.

Además de los cultivos ya mencionados, están otros secundarios, que en el clima Aw_o son principalmente; calabaza, melón y tomate; estos se siembran asociados con el maíz generalmente. En el clima Am, los cultivos secundarios son los frutales, que se cultivan en huertos familiares y con especies muy variadas tales como mango, naranja, limón, toronja y marañón.

2.- Plagas.

La información que se recogió en relación a la época más peligrosa, según los campesinos, por efecto de las plagas, y el tipo de éstas, fué la siguiente:

Aw _o	En época seca, en la época húmeda, todo el tiempo que tarda el desarrollo de la planta, en junio al inicio de la siembra, cuando llueve "sur".
	Plagas que se presentan:
	De 10 a 20 días de nacida la planta ----- "zanate" <u>1/</u>
	durante el desarrollo----- "gallina ciega"
	"gusano de alambre"
	"gusano cortador"
	"gusano soldado"
	"gusano cogollero"
	A los 40 días ----- "gusano medidor"
	"gusano barrenador"
	Aparición del jilote ----- "gusano elotero"
	"pájaro carpintero"
	Madurez ----- "cotorra"
	"urraca"
	"loros"

1/ En el capítulo V número 4 inciso C, se anotan los nombres científicos de acuerdo a los reportes del Campo Experimental del Istmo.

- Aw₂ Se presentan cuando la planta está en desarrollo,
de julio a agosto.
Plagas que se presentan:
Primeros días-----"namate"
Desarrollo -----"gusano barrenador"
"gusano cogollero"
- Am En agosto y septiembre, en época de lluvias.
Plagas que se presentan:
Primeros días ----- "zanate"
Desarrollo ----- "gusano cogollero"
"gusano barrenador"

Se puede observar en las respuestas de los campesinos, que en el cultivo que ponen más atención y por ellos más conocen, es el maíz. Debido a lo importante que es para ellos este cultivo. Al preguntarles sobre las plagas, la información que proporcionan se refiere al maíz exclusivamente.

A partir de la información obtenida, se nota que la gente no tiene muy claro la época en que hay más peligro de plagas. En el clima Aw₀, encontramos fuertes discordancias, ya que mientras unos dicen que es la húmeda otros dicen que es la seca y otros más, que todo el tiempo que dura el desarrollo de la planta.

De las respuestas anteriores, nos inclinamos a desechar la primera, ya que en época de seca no hay cultivos en pie, pues los que se están tomando en cuenta son los anuales de temporal como maíz, frijol o arroz, que se siembran en mayo o junio, al inicio de las lluvias. Sólo podría considerarse si se tratara de la sequía de medio verano o "canícula", etapa en la cual la planta sería más susceptible al ataque, por la falta de humedad y altas temperaturas.

Las respuestas restantes en los tres climas, se pueden tomar como una sola, ya que coinciden en que la época húmeda es la más peligrosa, y ésta es también cuando se encuentra en desarrollo la planta. Esto nos inclina a pensar, que no hay una época determinada en que se presentan las plagas en su totalidad, sino que el peligro está latente durante todo el desarrollo del cultivo y lo que determina su

presencia, son las condiciones del clima, propicias para una u otra plaga, y la gente del campo lo sabe. Como lo demuestra en el caso del clima Aw_0 principalmente.

Esto se confirma con la información de las investigaciones del CIAS (1976) indicadas anteriormente y que reporta las plagas que atacan a los cultivos en cada una de las etapas de su desarrollo.

En la información obtenida, encontramos tres plagas importantes, comunes a toda la región, lo cual permite suponer que son las que más daño causan al maíz. El zacate (Cassidix mexicanus), gusano cogollero (Spodoptera frugiperda Smith) y gusano barrenador (Diatraea spp y Rupella albinela).

De los tres climas, en el Aw_0 , es donde proporcionan información del tipo de plagas que se presentan, así como la de la época en el desarrollo de la planta en que lo hacen. Esta información incluso, fué más abundante que la reportada en la bibliografía proporcionada por el Campo Agrícola Experimental Regional. Esto hace suponer la atención que tiene el campesino, en el desarrollo del cultivo y de los factores que lo perjudican.

En los climas Aw_2 y Am , sólo se mencionan las más importantes plagas que afectan todo el Istmo. Esto se puede deber, por un lado, a que fué menor el número de entrevistas o bien a que se presentan como problemáticas sólo las especies más cosmopolitas.

3.- Calendario Agrícola en los diferentes climas estudiados.

En relación al calendario de las labores agrícolas que efectúan en cada tipo de clima tenemos lo siguiente:

Clima Aw_0

Enero.- Cosecha del maíz de humedad o de invierno. Se empiezan a deshierbar los terrenos para la siembra de temporal o de junio.

Febrero, marzo y abril.- Se continúa al deshierbe y se queman los restos. En este período no hacen otra cosa en el terreno por-

que la tierra está muy dura y seca por lo que no se puede trabajar. Si lo remueven en estas condiciones, el viento se lleva todo el suelo, por lo fuerte que se presenta en esta zona.

Mayo.- Con las primeras lluvias, ya que el suelo está un poco húmedo, empiezan a prepararlo para la siembra de temporal. Algunas personas al barbechar, entierran la hierba que se encuentra en el terreno. El barbecho o remoción de tierra, que es una de las primeras actividades agrícolas que realizan, consiste en exponer la tierra al sol, esto contribuye a eliminar algunas de las plagas del suelo. El hecho de enterrar la hierba, es según dicen para que "abone la tierra". Lo cual es adecuado, ya que incorpora materia orgánica del suelo, esta práctica es conocida como "abonos verdes".

Después del barbecho y ya que la tierra se ha expuesto al sol por un tiempo, se empiezan a hacer los surcos con el arado de madera llamado "arado egipcio". Primero se hacen surcos pequeños, para que la tierra se desmorone bien, luego lo dejan descansar 15 días, después se hacen surcos más grandes, ya que la siembra.

Junio.- Se siembra el maíz de temporal, con las primeras lluvias, cuando hay suficiente humedad en el suelo, o sea que ésta llega a una profundidad de 80 cms. aproximadamente, lo cual prueban con una "coa" (palo de aproximadamente 2 m de largo, con uno de sus extremos agudo, con ella hacen los hoyos para colocar la semilla en el suelo). Los primeros días después de la siembra, se cuida la milpa de un pájaro que se llama "zanate", que se come la plántula. También estos primeros días se limpian los surcos de la hierba que haya podido surgir.

Julio.- A los 22 días a partir de la siembra, se hace el primer arado de tierra o "aporque", que consiste en colocar tierra al pie del maíz para su mejor fijación al suelo. Algunos campesinos efectúan otra siembra de maíz en este mes.

Se siembra ajonjolí en las laderas suaves.

Agosto.- Algunos campesinos realizan siembras a mediados de este mes, si siembran calabaza o melón, asociados al maíz, estos

se deshojan para que le siga dando el sol a la planta de maíz.

A fines de mes se cosecha el maíz que fue sembrado en junio y/o julio.

Septiembre.- Se cosecha el maíz de temporal que fue sembrado en julio y/o agosto.

Octubre.- A fines de este mes, que más o menos coincide con el fin de las lluvias; en los terrenos que conservan humedad, se siembra otra vez maíz, lo que llaman siembra de "Chahuite" o de humedad, la cual se desarrolla de noviembre a enero, utilizando sólo la humedad que ha retenido el suelo y la del rocío.

Noviembre y diciembre.- Cosecha de maíz sembrado en agosto. Se efectúan los cuidados a la siembra de humedad.

Clima Aw₂

Enero - abril.- En esta época se cosecha el maíz de humedad o de invierno.

Mayo.- Con las primeras lluvias, al igual que en la zona de clima Aw₀, empiezan a preparar el terreno para la siembra de temporal. Las actividades de preparación son similares a las del Aw₀.

Junio.- Se efectúa la siembra, los primeros días cuidan las milpas del "zanate", para que estos pájaros no arranquen las plántulas.

Julio.- Se realiza el primer arrimo de tierra al maíz. Algunas personas efectúan otra siembra de maíz.

Agosto.- Hacen el primer arrimo de tierra a la siembra de junio y la primera a la de julio.

Septiembre y octubre.- Se inicia la cosecha de la siembra de junio y a la de julio se le hace el segundo arrimo de tierra.

Noviembre y diciembre.- Se cosecha el maíz sembrado en julio. Se inicia la siembra de maíz de invierno o humedad en terrenos bajos o en los llamados de "montaña", que son terrenos recién tumbados.

El sistema de cultivo que utilizan cuando siembran en montaña, es el llamado "Roza-tumba-quema", que se explicará con amplitud en lo que se refiere a la zona del clima Am.

Clima Am

Enero.- Se limpia de hierba el terreno en donde está la siembra de invierno o "tornamil".

Febrero.- Siguen realizando deshierbes al maíz de tornamil.

En los terrenos cubiertos de vegetación y que abrirán al cultivo de temporal, los empiezan a preparar efectuando la "roza" para ello utilizan al machete. La roza consiste en cortar los arbustos y hierbas, que se encuentran en el terreno, esta labor la realizan en febrero por la escasa o nula precipitación, lo que la facilita.

Marzo y abril.- El maíz de humedad o de tornamil está espigando, por lo tanto próximo a cosecharse, actividad que se lleva a cabo en el mes de abril y se realiza en forma manual. Para la siembra de temporal, la gente continúa la preparación del terreno con la "tumba", que consiste en cortar los árboles o arbustos de tallos gruesos, esto lo hacen generalmente con hacha. La tumba la realizan para que más tarde el cultivo reciba la luz sin interferencias y porque según dicen les proporciona mayor libertad de espacio para la siembra.

Mayo.- En esta época, se lleva a cabo la "quema", que consiste en prender fuego a ramas y hojas, producto de la roza y de la tumba. El viento es importante para esta actividad, es por esto que para quemar, los campesinos toman en cuenta las características del viento: la dirección y la velocidad. El conocer esto les facilita el trabajo pues el campesino inicia el fuego en sitios desde los cuáles por acción del viento depende el control del fuego, para no ocasionar un incendio.

Junio.- Se hace la siembra, para ello se usa la "coa" o "espeque", con la que se hace el hoyo, en donde se colocan de 4 a 5 semillas de maíz, dan un paso, y hacen la misma operación, así van trabajando hasta terminar la superficie destinada a cultivar.

Julio.- Se hace un primer deshierbe de la siembra de temporal, Debido a la lluvia y a la gran humedad que impera en estas regiones, favorecen el rápido crecimiento de plantas denominadas "malas hierbas". Si éstas no se quitan afectarán el desarrollo adecuado de los cultivos. Los deshierbes se hacen con machete.

Agosto y septiembre.- En estos meses, se hace la "doble", que consiste en golpear con el canto del machete, el entrenudo inferior al nudo, en que se inserta la mazorca y doblando hacia abajo. Esto evita la pudrición por exceso de agua y el ataque de aves, pues tendrían que adoptar una posición muy difícil para comerla. Por otra parte, se prepara el terreno para la siembra de humedad, para lo cual limpian los terrenos destinados a ella.

Noviembre.- Ya secas las mazorcas se cosecha, lo que se hace en forma manual. También en esta época, se hace la siembra de humedad, con el mismo método que la de temporal o de junio.

Diciembre.- Se sigue llevando a cabo la siembra de humedad, pues la época todavía es adecuada.

Se observa que las actividades cambian a medida que nos trasladamos de un clima a otro.

En la parte sur de la zona, las prácticas agrícolas comprenden: barbecho, elaboración de surcos, siembra, arrimo de tierra y deshierbes, actividades que se llevan a cabo con la ayuda del arado egipcio o el tractor, si tienen medio económicos para adquirirlo o rentarlo.

Es de notarse la dependencia que existe entre las labores agrícolas y el clima, lo cual se pone de manifiesto por el hecho de que sólo pueden iniciar las actividades, después de las primeras lluvias; ya que estas aflojan la tierra y a los campesinos se les facilita su manejo. Por otro lado, los vientos del norte llegan muy fuertes, lo que podría ocasionar, que los suelos se erosionaran si la gente empieza a trabajar antes de la lluvia, en cambio, al estar húmedo el suelo aunque el viento se presente igual, por lo menos no se lleva el suelo.

Es importante mencionar que el maíz que cultiva, responde a las condiciones de humedad y de viento; es de porte pequeño, de

manera que el viento no lo daña, su ciclo vegetativo es corto, lo que da la oportunidad a los agricultores de realizar tres siembras al año, y la posibilidad de recoger por lo menos una cosecha.

En la zona de clima Aw_2 , encontramos que llevan a cabo labores agrícolas semejantes a las de la zona del Aw_0 , en terrenos de temporal, y en los de montaña, utilizan el sistema roza-tumba-quema, en el cual emplean el machete, el hacha y la coa.

El maíz que cultivan es el zapalote grande, que es de porte alto, de ciclo vegetativo más largo que el zapalote chico, de la zona de Aw_0 , el cual es apropiado pues la precipitación es mayor y la fuerza del viento ya no es tanta. En esta zona al igual que la anterior, vemos que la precipitación y el viento determinan cómo y cuándo realizar los trabajos agrícolas, así como también los cultivos adecuados.

En la zona de clima Am, las actividades agrícolas, corresponden al sistema "roza-tumba-quema-siembra", los materiales que utilizan son: la coa, el machete y el hacha.

Aquí también los elementos climáticos que determinan las prácticas agrícolas son la precipitación y el viento.

Al principiar el año, realizan la roza, después de la tumba, con respecto a esta actividad, es importante mencionar que al cortar los árboles o arbustos, van dejando los tocones, esto permite una rápida regeneración, gracias a lo cual los campesinos pueden utilizar de nuevo un terreno con la posibilidad de tener buenas cosechas. Estas actividades las llevan a cabo en la época seca, que por cierto es corta en este clima, pues abarca dos meses, marzo y abril.

Para el campesino, la quema es muy importante para el éxito del cultivo, por lo tanto la realizan con todo cuidado, observando la velocidad y dirección del viento, elemento climático fundamental para llevar a cabo una buena quema.

Resulta interesante que en esta zona no utilizan tractor a pesar de contar con suelos profundos, esto ecológicamente es bueno ya que de lo contrario la abundante precipitación, contribuiría a una erosión pluvial intensa, al remover los suelos masivamente sería fácil para las aves llevarse la semilla.

En cuanto al maíz que siembran, éste de parte alta y de ciclo vegetativo largo, estas características se ven satisfechas por las condiciones del clima, ya que la precipitación es abundante y el viento del norte, aquí sopla débilmente.

En la zona de estudio realizan una siembra a finales de año, en la parte sur se le llama de humedad o "chahuite" y en la norte de invierno o "tornamil". La proporción de esta siembra varía en cada uno de los climas.

En el clima Aw_0 la precipitación total anual y el porcentaje de lluvia invernal tiene valores menores a los de los climas Aw_2 y Am ; en cuanto a las temperaturas que se registran en la época de la siembra de invierno, por ser altas en comparación a las que se presentan en los otros climas influyen en la humedad de la zona. Estas condiciones de humedad y temperatura, originan que en este clima la siembra de humedad se restrinja a los suelos que tienen la capacidad de guardar suficiente humedad.

El clima Aw_2 , tiene condiciones intermedias, tanto de precipitación total anual, como de temperatura, entre el Am y el Aw_0 , por lo que la cantidad de siembra de humedad que se realiza es también intermedia.

La mayor proporción de siembra de invierno se encuentra en la zona de clima Am . Esto se explica al considerar que en este tipo de clima, la precipitación total anual, así como el % de lluvia invernal son más altos en comparación a los otros climas. Con respecto a la temperatura, tiene valores que van de 19 a 24°C; por lo tanto, las condiciones en este clima son propicias para el buen desarrollo del cultivo de invierno.

Discusión

En esta parte del trabajo se comparan los estudios climatológico y etnoclimatológico. Siguiendo el mismo orden que presentan las variables y los tipos de clima en dichos estudios.

Temperatura.- la información proporcionada por la gente en los tres tipos de clima sobre los meses más fríos coincide con la reportada en las estaciones meteorológicas, siendo éstos los meses de noviembre, diciembre y enero.

En cuanto a los meses más calurosos la gente menciona los meses de marzo, abril y mayo, mientras que los reportes climáticos registran abril, mayo y agosto. Estas diferencias se pueden explicar por el hecho de que la gente, asocia los meses más calurosos con la época seca, por lo tanto, el mes de agosto no lo consideran entre los más calurosos ya que está dentro de la época de lluvias.

Precipitación.- En los climas Aw_0 y Aw_2 , la información de ambos estudios coincide en que el período de lluvias es de junio a octubre. En el clima Am , la gente reconoce un período de lluvias que va de mayo a febrero. Los registros en cambio, dan un período de junio a octubre. Esta diferencia se explica al considerar que el clima Am , posee un porcentaje de lluvia invernal relativamente alto, lo que la gente toma como un alargamiento del período de lluvias de verano.

En relación a la opinión de la gente acerca de la disminución de la precipitación se observó lo siguiente:

a) Se puede notar que la opinión general de la gente, es de que la lluvia ha ido disminuyendo en los últimos años. Al comparar esto con el estudio climático, se nota que efectivamente, en algunas estaciones como Juchitán, Santiago Chivela y Unión Hidalgo (figs. 28, 32, 33), se han presentado bajas en la precipitación en los últimos tres años anteriores a la realización de la encuesta. Sin embargo como se puede apreciar en las figuras citadas, el descenso no es lineal, sino que la precipitación total anual se comporta en forma aparentemente cíclica * quedando las últimas disminuciones dentro

* En la zona, no se tiene una estación meteorológica con el suficiente número de años, para que nos permitiera corroborar esto.

de las fluctuaciones normales*. Hay que hacer notar que la gente guarda el recuerdo de los años inmediatos anteriores.

b) El comportamiento de la precipitación en cada uno de los meses (figs. 40-51), es semejante al de la precipitación total anual, por lo tanto no señala cambios significativos que apoyen la supuesta disminución de la precipitación.

c) En las gráficas de evaporación anual (Fig. 52) no se encontró variación significativa en los niveles de ésta, que pudiera sugerir una menor humedad disponible en el suelo. Su comportamiento es semejante al de la precipitación.

d) En las gráficas de temperaturas media, mínima y máxima extrema (figs. 14-26) no se aprecia ninguna modificación en su comportamiento a través de los años. De haber existido, se podría relacionar con cambios en la precipitación, pero esto no ocurre.

En el estudio etnoclimatológico nos encontramos con la opinión general de que las lluvias han disminuído a causa de la destrucción de la vegetación. Sin embargo no se cuenta con información de desmontes considerables en la zona, salvo el de 1976, en la región de Uxpanapa, Ver., al norte de la zona del Istmo. Con lo anterior podemos inferir que la opinión de la gente es una relación lógica que hacen entre la vegetación y la cantidad de humedad. Esto forma parte de la idea tradicional de un pasado esplendoroso y mejor, que en este caso se manifiesta en su opinión ante el clima (Nolasco comunicación personal)

Canícula.- En el clima Aw_0 , el concepto de canícula coincide con la definición climática en términos generales, (época de sequía y calor). Sin embargo ocurre que para algunas personas la canícula puede ser seca o húmeda, esto podría explicarse porque considera que la canícula se presenta en una fecha exacta "siempre se inicia en el mes de julio 15 o 21". Por lo tanto cuando la canícula de acuerdo a los registros, se ha presentado en julio para esas gentes es seca, en cambio cuando se presenta en agosto es húmeda, debido a que en el mes de julio (su fecha) continua lloviendo. Esto sucede porque tradicionalmente, cuando la gente considera fijo un fenómeno, si este no se presenta tal como lo tiene caracterizado (sequía y

*Cantidades que quedan comprendidas en el área bajo la curva normal, entre + una desviación standard y - una desviación standard.

calor) entonces las condiciones existentes en ese momento, las consideran como una característica más del fenómeno (a veces llueve).

En el caso del clima Aw_2 , el concepto que tienen de la canícula es semejante al de las personas del clima Aw_0 . Algunas dijeron no conocer el fenómeno, esto probablemente se debe a que en esa zona, la canícula es muy leve, como se puede ver en las gráficas (figs. 62 y 63).

En el clima Am , la gente aclara que ahí no se presenta la canícula, aunque conoce el concepto. Esta ausencia se verifica al observar las gráficas de precipitación media mensual en esa zona (figs. 11-13).

En cuanto a los meses en que se presenta la canícula. En el clima Aw_0 , la gente dice que siempre se inicia en julio y termina en agosto. Al analizar la tabla III, en los resultados del estudio climático, se observa que son julio y agosto los meses suman el mayor porcentaje de presencia de canícula. Además de que no es un fenómeno regular ya que se puede presentar también en junio o septiembre o incluso puede haber años sin canícula.

El que la gente considere a la canícula un fenómeno fijo de los meses de julio y agosto, se explica porque tradicionalmente cuando se descubre un fenómeno regular de la naturaleza se hace regla fija y rígida en la concepción social (Nolasco, comunicación personal).

En el caso del clima Aw_2 , también se menciona que la canícula dura dos meses aunque en la estación de Matías Romero, en promedio dura sólo un mes (agosto), según los registros meteorológicos.

En los tres tipos de clima estudiados, la gente coincide en decir que la canícula es dañina para los cultivos. En el estudio climático se encontró lo siguiente:

En el clima Aw_0 , la sequía relativa o intensidad de canícula (tabla IV); es intensa ya que sobrepasa el 15%, que García y Mosiño (1968), consideran alto; esto repercute en el desarrollo de los cultivos, por lo tanto el campesino la toma muy en cuenta y la considera dañina.

Por otra parte Reyna (1970) considera que en la zona del Istmo, por tener una sequía relativa que va del 10 al 20%, los cultivos no se ven muy afectados. Sin embargo encontramos que en el área de clima Aw_0 , la precipitación total anual va de 867 a 1 051 mm, esto trae como consecuencia que el efecto de la canícula se acentúa. Además tenemos que el cultivo principal de ésta zona de Aw_0 , es el maíz zapalote chico, que se caracteriza por tener un ciclo vegetativo corto (60 días), y por tanto la canícula le es en exceso perjudicial. Pues al comparar la duración de la sequía relativa con el tiempo en que se desarrolla el maíz, vemos que ambos duran dos meses. Entonces, si se presenta la canícula durante el desarrollo del maíz, éste no podrá superarla.

Las medidas que toma el campesino para liberar esta situación, es sembrar a mitad o a finales de la canícula para que el cultivo no tenga que soportarla toda. De este modo, la floración y la fructificación coinciden con el mes de septiembre que es de los más lluviosos. Otras medidas de previsión, son las diferentes fechas de siembra, lo cual le asegura por lo menos una cosecha al año y la utilización del maíz criollo de ciclo corto que le permite aprovechar la escasa temporada de lluvias.

En el clima Aw_2 , la intensidad de la canícula disminuye con respecto al clima anterior, lo cual nos da una influencia menor en los cultivos, debido al aumento paulatino de la precipitación (figs. 62,63). Con esto disminuye también la atención de la gente hacia el fenómeno, hasta llegar al clima Am , en donde no se manifiesta.

La cantidad de información que proporciona la gente acerca de la predicción de la canícula, parece estar en íntima relación a la intensidad de ésta. El clima Aw_0 presenta un mayor número de signos de predicción con respecto a los otros climas y es en esta zona en donde la canícula es más intensa. De esto podemos inferir que la necesidad de protegerse de este fenómeno hace a la gente buscar relaciones que le permitan "predecir" su presencia y llevar a cabo sus labores agrícolas con más seguridad.

Otras formas de condensación.- Con relación al rocío, en la zona de clima Aw_0 , las respuestas de la gente denotan un conocimiento fragmentado del fenómeno, ya que los datos que proporcionan están de acuerdo con algunas condiciones que generan el rocío como son: "calma" y "enfriamiento de la capa más cerca a la tierra". Los meses de noviembre, diciembre y enero como época de rocío, es acertado, porque es precisamente en esa época cuando la capa más cercana a la superficie de la tierra, se enfría rápidamente en relación al aire que descansa sobre ella. Al enfriarse el aire la capacidad para contener vapor de agua disminuye y llega un momento en que la humedad relativa es de 100%, alcanzando en este momento, el punto de rocío. Sin embargo, los registros no presentan días con rocío, lo que sugiere un error en los datos, ya que la observación directa y la información de la gente, mostró lo contrario.

En los climas Aw_2 y Am , la información es escasa, lo cual nos hace pensar que el conocimiento acerca del rocío, está en relación inversa a la precipitación es decir, en un clima con precipitación escasa, como lo es el Aw_0 , la gente pone especial atención a los elementos que le proporcionan humedad adicional, siendo uno de ellos el rocío. En estos climas, los registros sí muestran días con rocío pero son pocos (2 a 3 mensuales) en relación a la cantidad de humedad que llegan a tener y que facilita la presencia de este fenómeno. Estos datos tampoco son confiables.

En los tres tipos de clima la gente menciona que el rocío es muy importante para sus siembras, esto sucede porque el rocío constituye una fuente adicional de humedad. Lo anterior lo pone de manifiesto, en la zona de clima Aw_0 , ya que la humedad que necesita la siembra de invierno, es proporcionada en parte por el rocío.

En los climas Aw_2 y Am la influencia del rocío en el desarrollo de los cultivos probablemente será menor, debido a que tienen mayor humedad disponible. Aunque no deja de ser importante.

En relación a granizo y heladas, en los tres climas coincide la información de la parte climática con la etnoclimatológica. Ninguno de los dos fenómenos se presentan en la zona. Cabe mencionar que la precipitación en forma de granizo no la conocen y el concepto

que tienen de helada es diferente al climático, para ellos es solo un viento frío.

Viento.- En todos los climas considerados, la gente identifica solo dos tipos de viento el del norte y el del sur, lo cual está de acuerdo con la información que ofrecen los registros (mapas 4 a 8).

En el estudio climatológico, se observa que las estaciones de Tehuantepec y Juchitán presentan una situación especial pues los vientos que predominan aquí son los de dirección noroeste, aunque la gente también lo llama del norte.

Los resultados obtenidos en el estudio etnoclimatológico en cuanto a la intensidad de los vientos norte y sur, coincide, con los reportes meteorológicos correspondientes al mes de abril (mapa 5). En la región de clima Aw_0 , el viento que sopla con mayor fuerza es el norte, y en la zona de clima Aw_2 y Am es el sur.

El estudio etnoclimatológico proporcionó mayor información como: el efecto del viento sobre los cultivos. En el clima Aw_0 , el viento de dirección sur es húmedo y débil, proporciona humedad a los cultivos. El viento del norte es seco y sopla con fuerza, despojando de humedad a los suelos y tirando o doblando las milpas. En la zona de clima Aw_2 y en la de Am , el viento que perjudica los cultivos es el sur, que llega con fuerza y seco, siendo el norte todo lo contrario. Estas condiciones de los vientos se pueden explicar en la siguiente forma:

Los vientos del norte entran al continente como vientos húmedos, después de haber pasado por el Golfo de México, depositan su humedad en la parte norte del Istmo y al llegar al área sur, ya van secos y con mayor velocidad. Las intensidades que alcanzan los vientos del norte en la zona Aw_0 , se pueden deber al empuje de los vientos que están entrando a la República por el lado del Golfo y que al chocar con la Sierra Madre Oriental, algunos de ellos resbalan hacia el Istmo, que por ser la vía de escape pasan por esa zona con gran fuerza (Efecto de embalse, García, 1976). Algo parecido sucede con los vientos del sur, que al entrar a tierra llevan humedad del Golfo de Tehuantepec, la cual van perdiendo

porque se contraponen con los vientos que se producen por el efecto de embalse, cuya dirección es de norte a sur.

Ciclones.- La gente manifiesta que los ciclones no son muy frecuentes, esto se generaliza para los tres climas. La afirmación coincide con los reportes, pues la zona istmica presenta sólo un 4% de frecuencia de ciclones (Jáuregui, 1967).

En lo que respecta al resto de la información proporcionada se deja ver que a pesar de que no son frecuentes en la región este tipo de meteoros, sí se tiene una idea general de lo que es el fenómeno y de sus causas, aunque claro está, en términos generales. Como podemos ver en las afirmaciones: "nacen en el mar" se presentan en el Caribe y es ahí donde tienen más influencia", "no llegan, porque sólo nos tocan las colas". Las personas de la zona de clima Av_o son las que conocen mejor el fenómeno, probablemente porque es la más cercana al Golfo de Tehuantepec, que es la región matriz y le llega algo de su influencia.

En cuanto a las fechas en que se presentan, las que mencionaron los campesinos quedan comprendidas entre las que señala el Atlas del Agua (SRH, 1976), que van de mayo a octubre. De los años que mencionaron con presencia de ciclones están 1935, 1940, 1944 y 1978; de estos sólo de 1944 se tienen reportes. En este año, se presentaron 7 ciclones que afectaron la República Mexicana y de ellos uno, el de septiembre, cruzó por la zona del Istmo, de ahí que la gente, lo recuerde. Este ciclón se originó en el mar Caribe y cruzó el Istmo de norte a sur.

Conclusiones.

En general, podemos decir que el campesino tiene conocimiento del clima y los elementos de éste en su localidad, de acuerdo a lo útil o perjudicial que le sean, esto se observa a medida que se compara la información que ellos proporcionan, con la del estudio climatológico en este trabajo.

El conocimiento empírico que posee el campesino acerca de la predicción del tiempo es útil, a corto plazo (máximo 1 ó 2 días), porque se fundamenta en observaciones como: color y forma de las nubes, temperatura, humedad del ambiente, etc., que constituyen buenos índices de predicción a periodos cortos.

En cuanto a sus observaciones a largo plazo, no son confiables, porque al fundamentarse en datos cualitativos las conclusiones que hace se ven influenciadas por su experiencia más próxima pasada. Como en el caso de la supuesta disminución de lluvia en los últimos años, que como se vió no tiene fundamentos.

La información cualitativa que se obtiene de la gente, en cuanto a elementos climáticos complementa la que proporciona los registros de las estaciones meteorológicas. Como es el caso del viento y el rocío, en que dan: la dirección local, la humedad y su influencia en las actividades agrícolas, en el caso del primero. Del rocío manifiestan su presencia y su importancia.

El conocimiento empírico que posee la gente del campo, como se puede inferir en las respuestas, se ha ido perdiendo a través del tiempo; un ejemplo muy evidente de esto es la relación del ciclo lunar con la predicción del tiempo y su aplicación en la siembra, lo cual ya no se practica.

Los conocimientos prácticos en relación al clima, que posee el campesino, lo utiliza principalmente en la "predicción" del tiempo, a partir de esto, determina la realización de sus diferentes actividades agrícolas: fechas de siembra, número de siembras al año, y otras como el tipo de cultivo y el manejo del terreno, que además de obedecer a las condiciones del clima, se deben a su patrón cultural.

La manera en que van integrando los conocimientos, a sus actividades se evidencia en el tipo de sistema agrícola utilizado en cada uno de los climas, así como en los cultivos que siembra.

A pesar que toda la zona de estudio corresponde al clima cálido, se encuentran diferencias entre cada subtipo, fundamentalmente en lo que respecta a labores agrícolas, cultivos, influencias de algunos elementos y el mayor o menor conocimiento de los mismos, lo cual está de acuerdo con García (1973), quien dice: "aún teniendo el mismo tipo de clima, se pueden observar claras diferencias en los subtipos. Estas diferencias demasiado pequeñas aparentemente (...) son no obstante muy importantes, desde el punto de vista de su influencia en el medio físico, por lo que repercute de

manera decisiva sobre la vegetación, agricultura, etc."

En el clima A_w , conocen más factores climáticos porque en él encontramos fenómenos que no se manifiestan o no tienen mucha importancia en los otros dos tipos de clima, por tanto, no les prestan atención. Como es el caso de la canícula, el rocío y los ciclones. Por la variabilidad de condiciones, este clima es difícil de predecir sus estados del tiempo.

La uniformidad de las respuestas obtenidas en el clima A_m y los bajos coeficientes de variabilidad tanto de precipitación como de temperatura, ponen de manifiesto las condiciones constantes de este clima. Podemos decir entonces que el clima A_m , es el más fácil de conocer y predecir las condiciones del tiempo, por a gente del campo.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO (1963) Calendario del más antiguo Galván para 1964. Librería y Ediciones Murguía, S.A. México, 138ª ed. p 127.
-
- (1968) Calendario del más antiguo Galván para 1969. Librería y Ediciones Murguía, S.A. México. 143 ed. p 127.
-
- (1975) Huracanes en el Océano Pacífico y el Océano Atlántico, CETENAL, México p. 48
- AUSTIN, N. A. (1975) Climatología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona España, p 343-366
- AZZI, C. (1956) Agricultural Ecology, Constable & Company LTD. London. First published. p. 188-353
- BARRY, R.C., R. J. Ch., (1972) Atmósfera, Tiempo y Clima. Ediciones Omega. Barcelona España p. 395.
- BASAURI, C. (1940) La población indígena de México. Etnografía II, SEP. México. p 359-415
- CANDEL, V.R. (1976) Atlas de Meteorología. Ediciones Jovers.A. Barcelona.
- CARRILLO, L. y Casas, D.E. (1974) Predicción de lluvia y su aplicación en la agricultura. ENA. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Ed. BARRERA, A., (1979) La Etnobotánica: Tres puntos de vista y una perspectiva. INIREB. A.C., Xalapa, Ver.
- FRERE, M., REA, J., RIJKS, J.R. (1975) Estudio Agroclimatológico de la zona Andina. (Informe Técnico). Proyecto interinstitucional FAO/UNESCO/OMM en Agroclimatología, Roma.
- FABRICIUS, E., (1966). La conducta de los animales EUDESA. Argentina.
- FLANNERY, K. V., (1975). Sistemas Agrícolas y Crecimiento político en Oaxaca Antigua. ENA. Colegio de Postgrados.
- FLORESCANO, E., (1972) Bibliografía del país. Conasupo. México, p. 199
- GARCIA, E., (1969) Algunos aspectos climáticos de la región situada al oeste del istmo de Tehuantepec. Boletín del Inst. de Geografía. UNAM. Vol. II, p. 1-10
-
- (1973) Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía. UNAM. México p.34, 157-163.

- _____ (1974) Precipitación y Probabilidad de la lluvia en la República Mexicana y su Evaluación. Oaxaca, CETENAL. México.
- _____ (1974) Distribución de la precipitación de la República Mexicana. Bol. Inst. Geog. UNAM. México. p 7-20, 3 mapas.
- _____ (1967 y 1978) Apuntes de Climatología. México. p. 153 Inst. de Geografía. UNAM.
- HERNANDEZ, X. E. y RAMOS A.R., (1977). Metodología para el estudio de Agroecosistemas con Persistencia de Tecnología Agrícola Tradicional. Separata del Seminario sobre Agroecosistemas de México. Colegio de Postgraduados, Chapingo. México.
- HOLMES, D.C. (1966) La atmósfera Mar sin Playas. Edit. Limusa-Wiley, S.A. México p. 49-52 y 59-63
- IBARRA, S.D. (1942) Tres cultivos de Importancia Económica para Campeche. Consejo Mixto de Economía Regional. Camp. p. 146.
- IEPES, (1966) Oaxaca, La campaña presidencial en cifras. JLP Informática. México.
- INIA, (1977) El cultivo del arroz en el Distrito de Riego No. 19. Campo Agrícola Experimental del Istmo. No. 57 México. p 15.
- INIA, (1977) Guía para la asistencia técnica agrícola, Área de la influencia del Campo Agrícola Experimental del Istmo. México. p. 58
- INSTITUTO DE ECOLOGIA (1975) El hombre en el medio ambiente vivo. Un reporte sobre problemas Ecológicos Globales. Edit. Continental, S.A. México.
- JAUREGUI, C.E. (1969) Algunos conceptos modernos sobre la circulación general de la Atmósfera. Bol. del Inst. de Geog. UNAM. Vol. II, p. 209-236
- _____ (1967) Las ondas del este y los ciclones tropicales en México. Ing. Hidráulica 21(s) p. 19/- 208.
- LEOPOLD, A.S. (1977) Fauna Silvestre de México. INRNK, México, 2a. ed. p. 3910392, 329,332,335,437,433,512,518.
- MARTINEZ, A.M. A., (1970) Ecología Humana del Ejido Benito Juárez Sebastopol, Tuxtepec, Oax. Bol. Esp. Inst. Nac. Invest. Forestales, México p. 7.30-33
- MARTINEZ, M. (1959) Plantas Útiles de la flora mexicana. Edit. Botas. México.
- MAYON, I.P. y VILLAGOMEZ, E.M. (1977). La depresión del Istmo de Tehuantepec. Anuario de Geografía, año IV. Fac. de Fil. y Letras. UNAM. México. p. 51-71

- MILLIKAN, M. F. (1969) No hay cosecha fácil. El dilema de la agricultura en los países jóvenes. Manuales UTEMA No. 402/doble. México.
- MOSIÑO, P.A. y GARCIA, E. (1968) Evaluación de la Sequía Intraestival en la República Mexicana. Colegio de Postgraduados. ENA Chapingo. México. Serie de Sobretiros No. 6 p.35-59.
- NOLASCO, A.M. (1972) Oaxaca Indígena (Problemas de Aculturización en en el Edo. de Oaxaca y subáreas culturales). Inst. de Invest.e Interacción Social del Edo. de Oax.
- PETERSON, R.T. (1973) A Field Guide to Mexican Birds. Houghton Mirelin Company Boston. p
- PHILLIPS, J.G. (1976) Fisiología Ecológica. Ed. M. Blume. España p. 135-165
- REYNA, T.T. (1970) Relaciones entre la sequía intraestival y algunos cultivos en México. Inst. de Geog. UNAM. Mexico. p. 64.
- ROBBINS, CH. S., BRUUN, B., ZIM, M.S. (1966) Birds of North American. A guide to Field Identification. Golden Press N.Y. Western Publishing Company Inc. Racins. Wisconsin. U.S.A. p.
- RZEDOWSKI, J., (1978) Vegetación de México. Limusa. México. Cap. 4 y 1
- SENCIAL, V.B. (1909) Tratado de Agricultura y Agronomía Tropical. Librería Vda. de C. Bouret. París-Mex. 2a. ed.
- SILVA, C.J. (1977) Adelantos de la Investigación. Campo Agrícola Experimental del Istmo. No. 4, p.2
- S.R.H. (1976) Atlas del Agua de la República Mexicana. SRH. México. p. 253.
- SOTO, M. (1971) Uso de la Carta Climática de la CETENAL. Segundo premio en el certámen científico técnico convocado por la CETENAL. CETENAL. México páginas sin número.
- SOTO, E.M., (1976) Estudio Botánico y Ecológico de la Región del Río Uxpanapa, Ver., No. 2 El Clima. INIREM.
- TAMAYO, J.L. (1962) Geología General de México. INIE. Mexico Tomo I. 2a. ed.
- TOLEDO, V.M. (1976) Los cambios climáticos del Pleistoceno y sus efectos sobre la vegetación tropical y húmeda de México. Tesis Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México. p. 63.
- _____ (1976) Uso múltiple del Ecosistema, estrategia del desarrollo, Ciencia y Desarrollo. No. 11, Nov.-Dic.
- TAYLOR, J. A. (1967) Weather and Agricultural Symposium. Publications Division. Pergamon Press. London.

WELLHAUSEM, E.J. ,ROBERTS. L.M. y E. HERNANDEZ, M., Colb. PC.
Mangelsdorf. Razas de Maiz en México Food. Tec.
No. 5 , Otna. Est. Esp. SAG. México. D.F. p. 237.

A P E N D I C E

FIG. 1

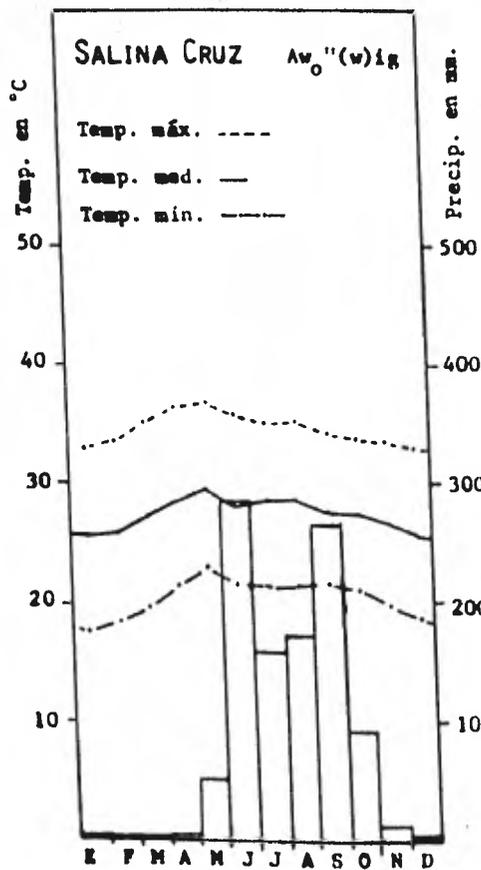


FIG. 2

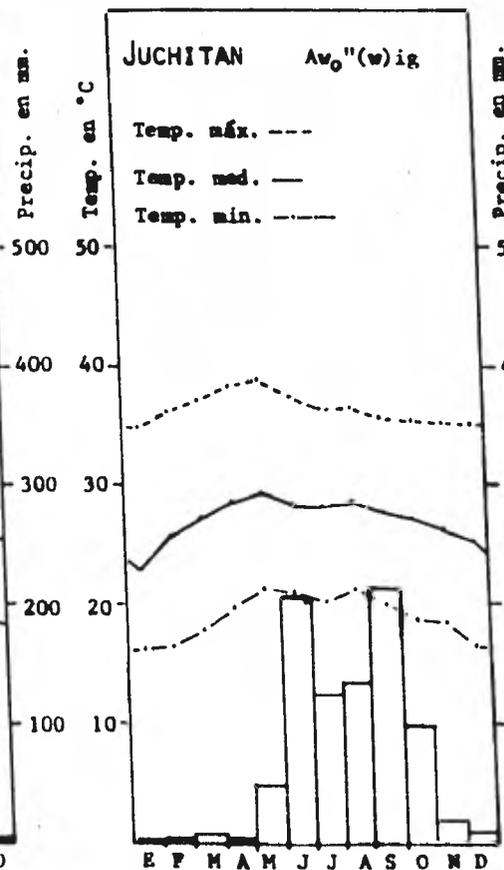


FIG. 3

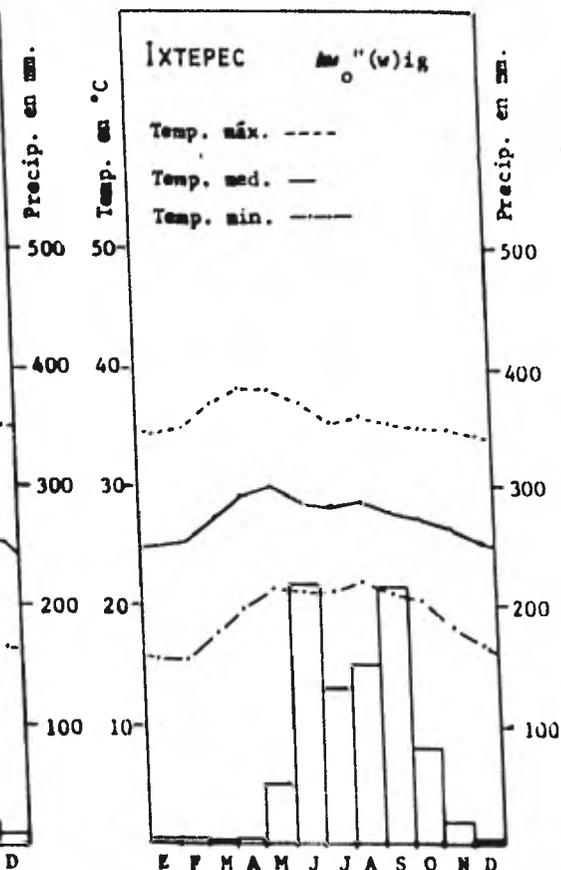


FIG. 4

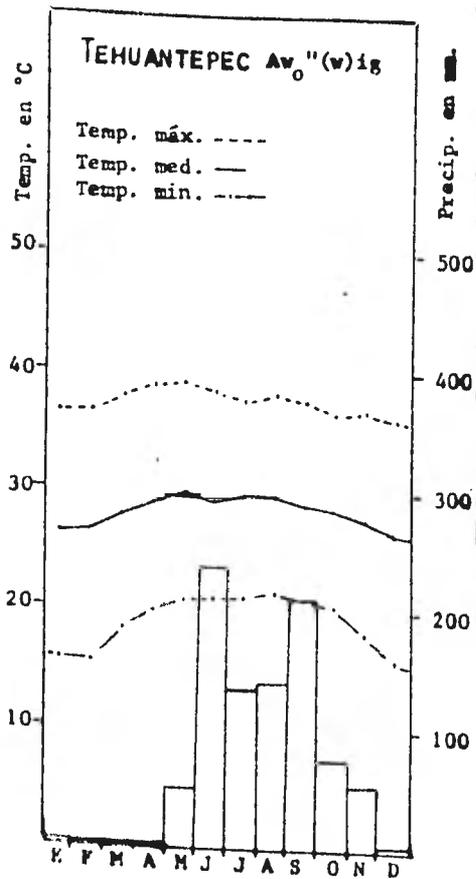


FIG. 5

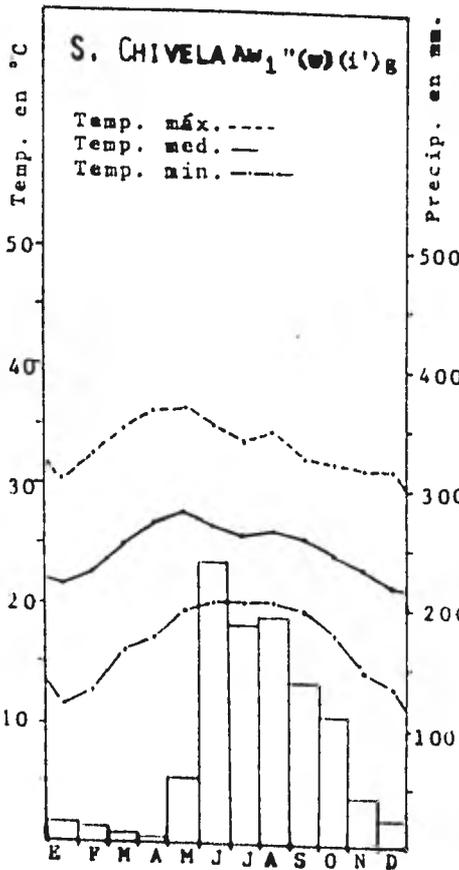


FIG. 6

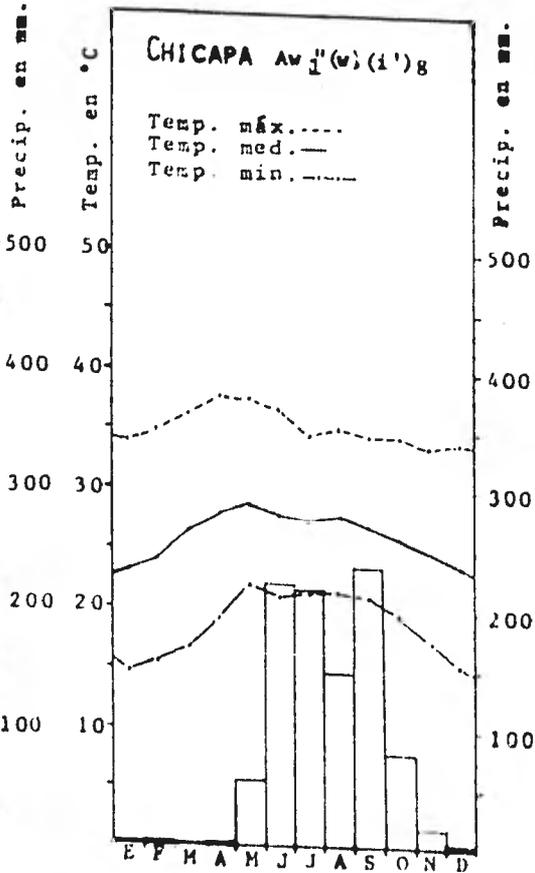


FIG. 7

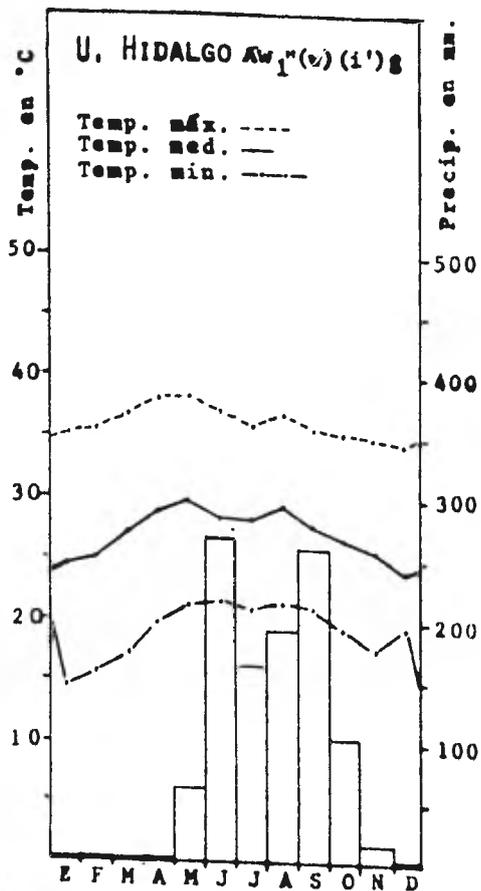


FIG. 8

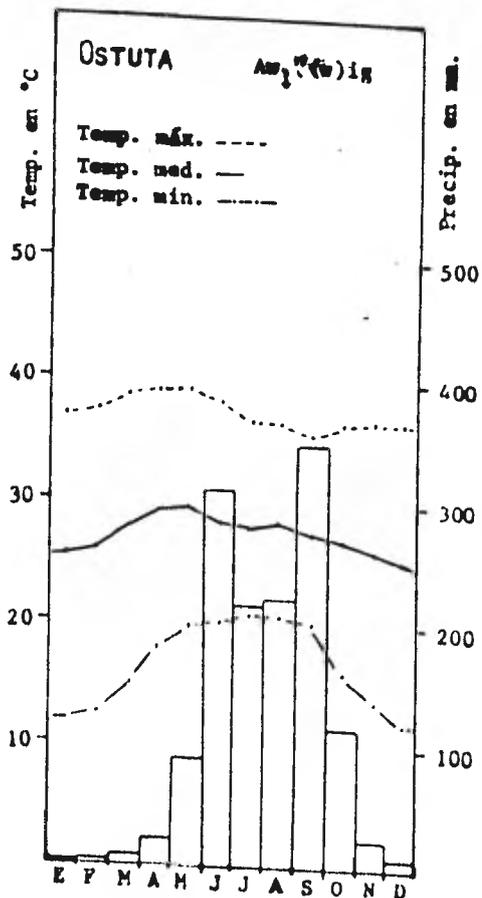


FIG. 9

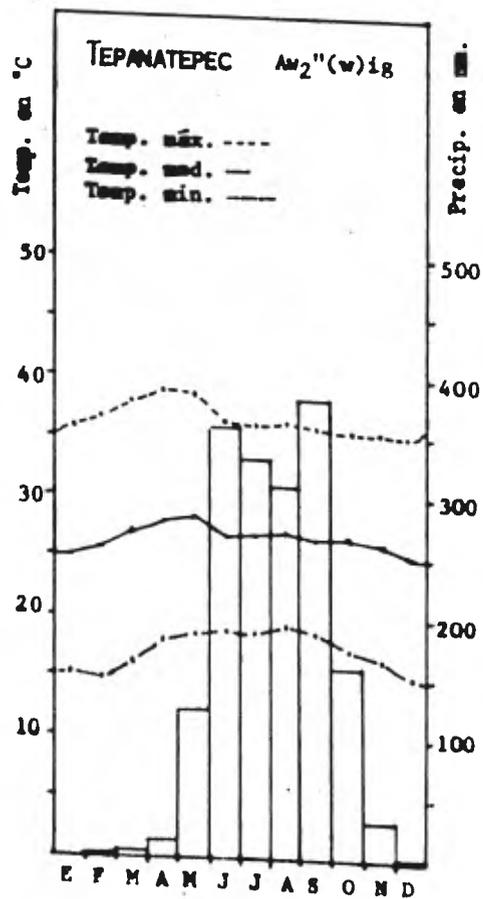


FIG. 10

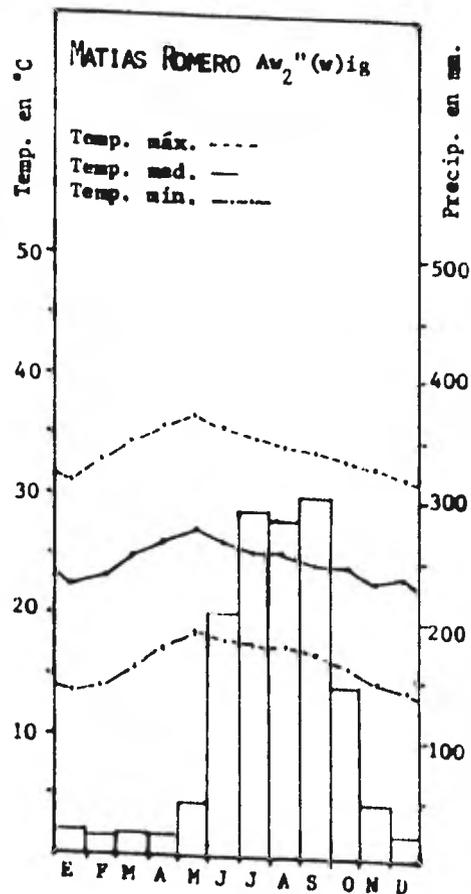


FIG. 11

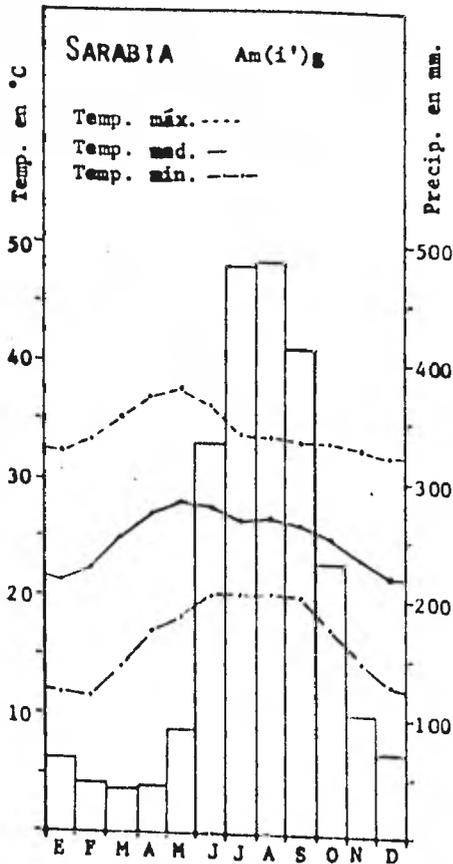


FIG. 12

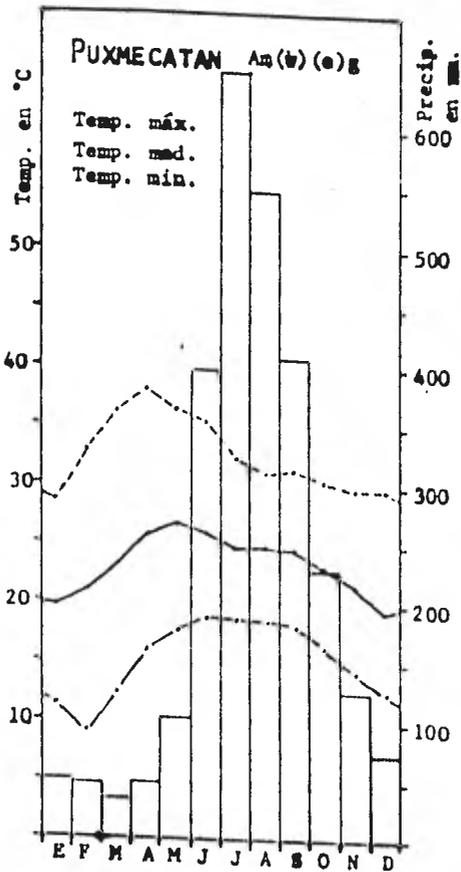


FIG. 13

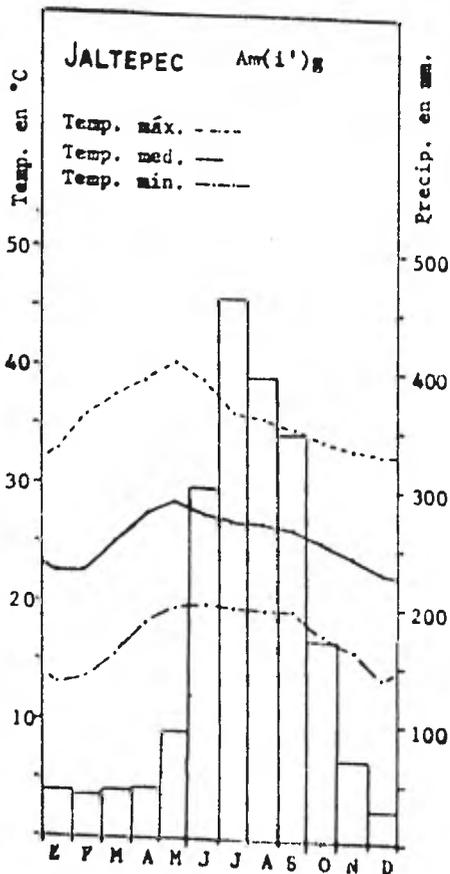


FIG. 14

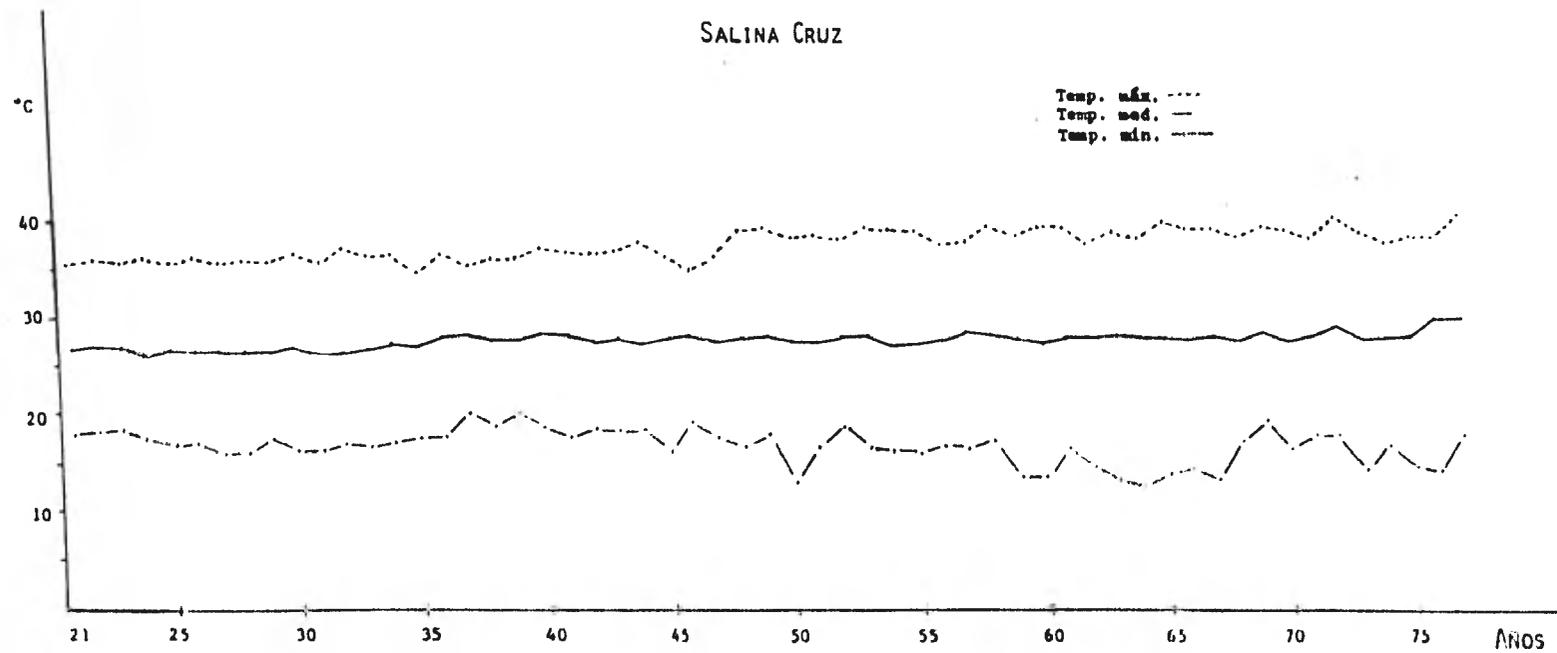


FIG. 15

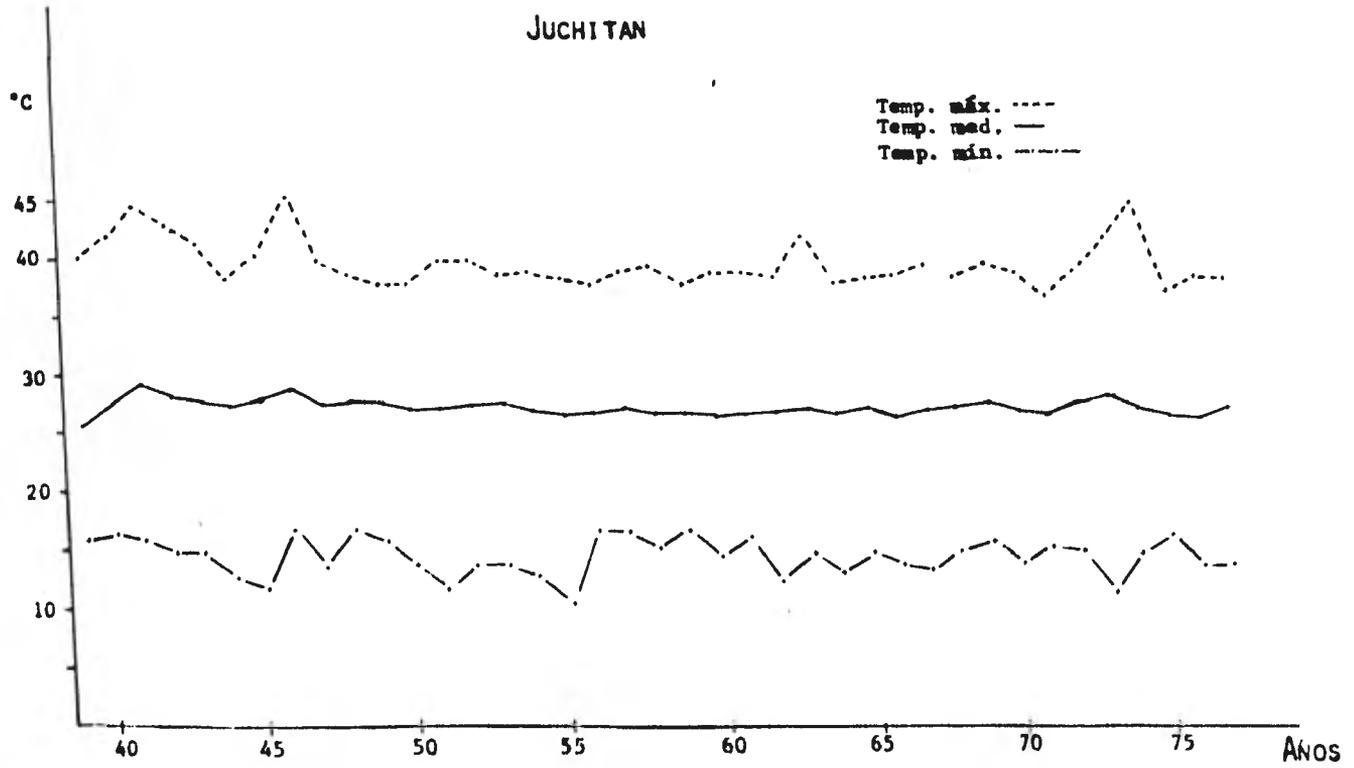


FIG. 16

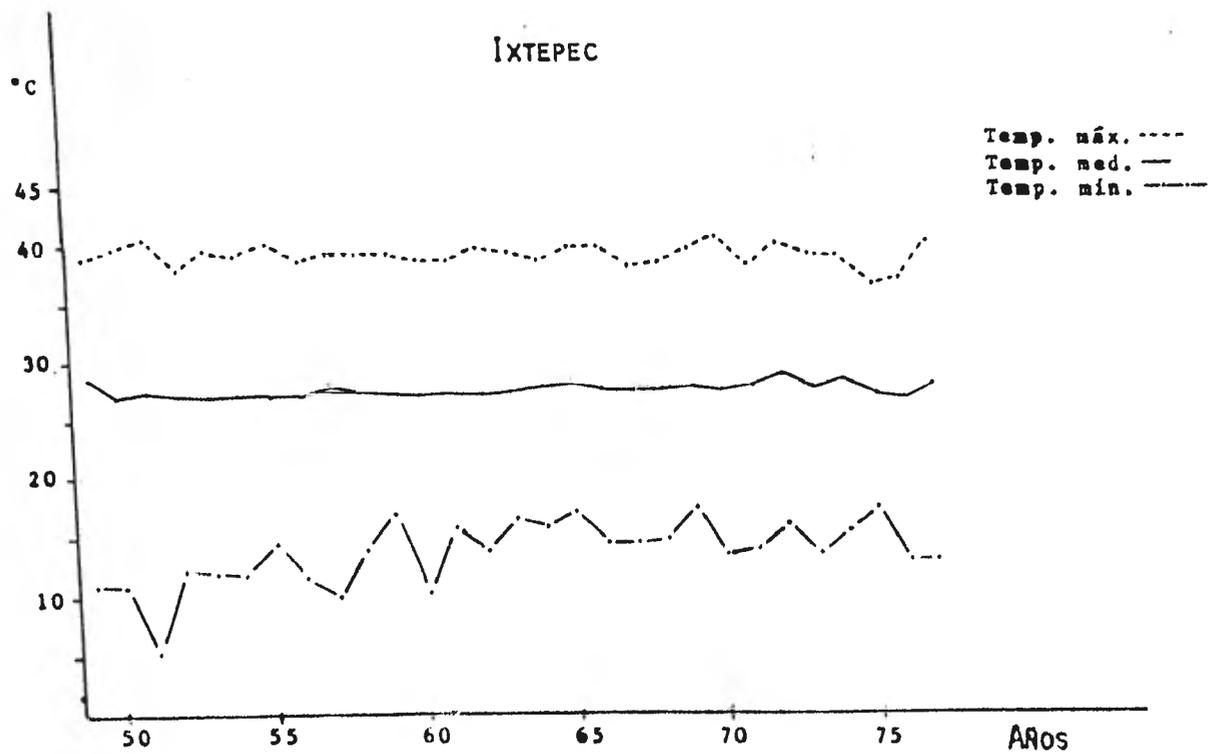


FIG. 17

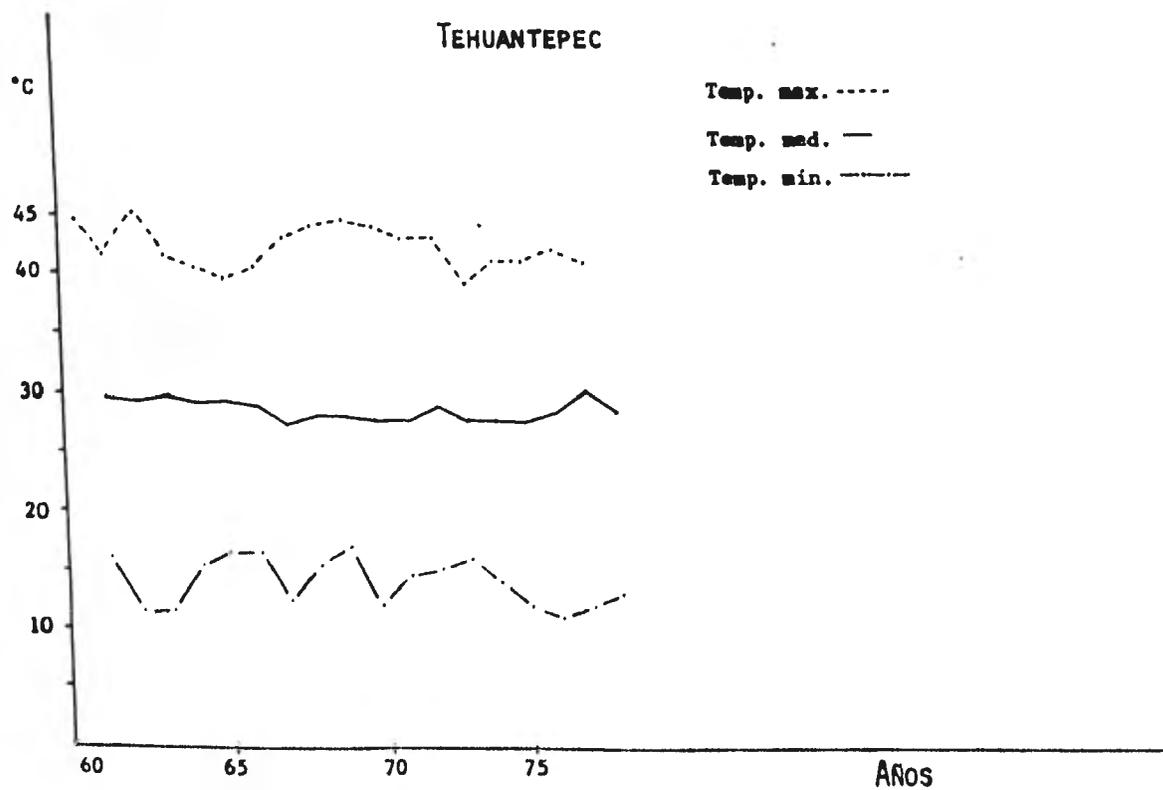


FIG.18

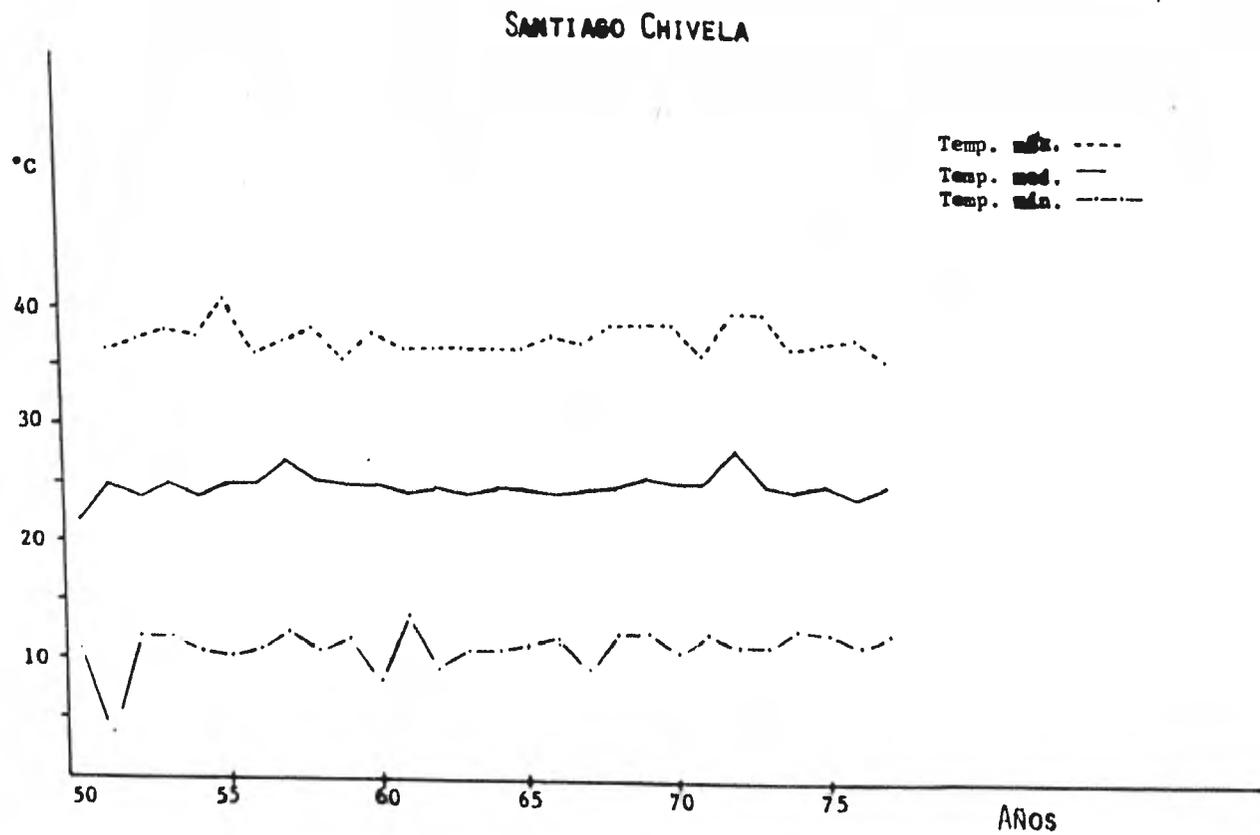


FIG. 19

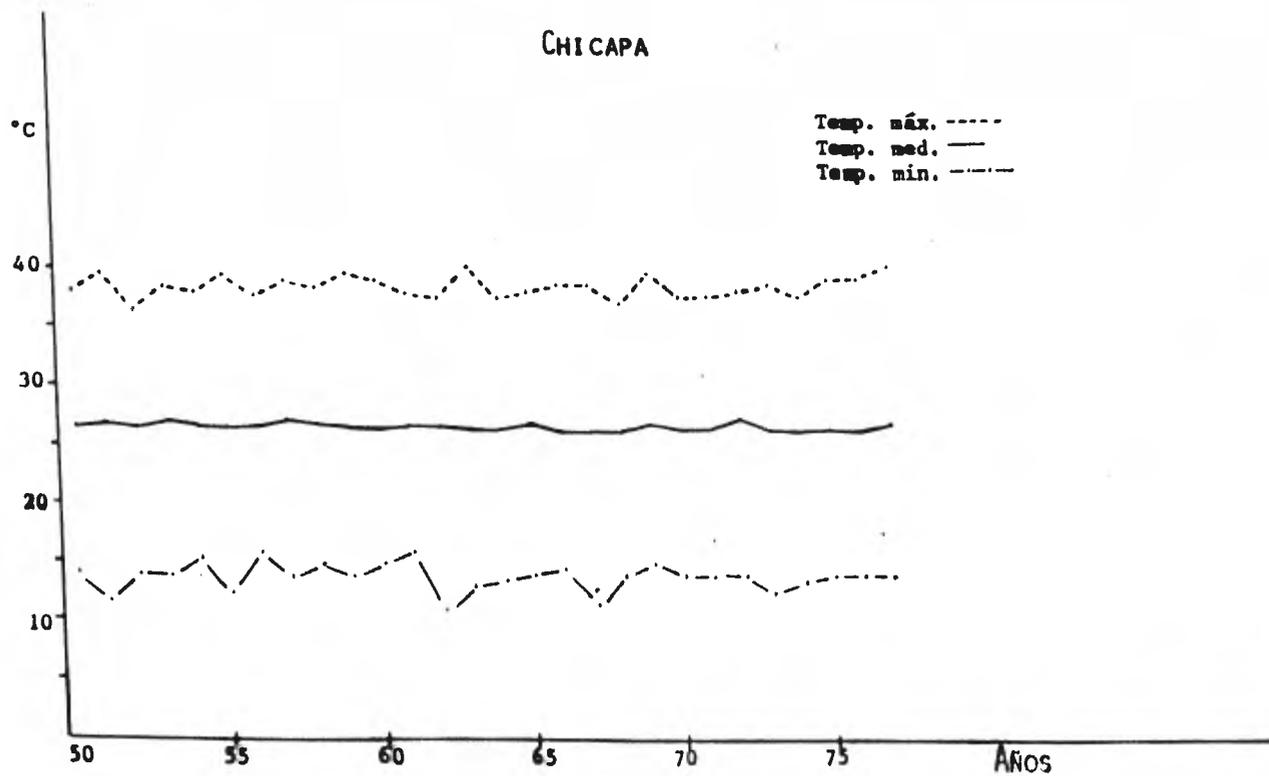


FIG. 20

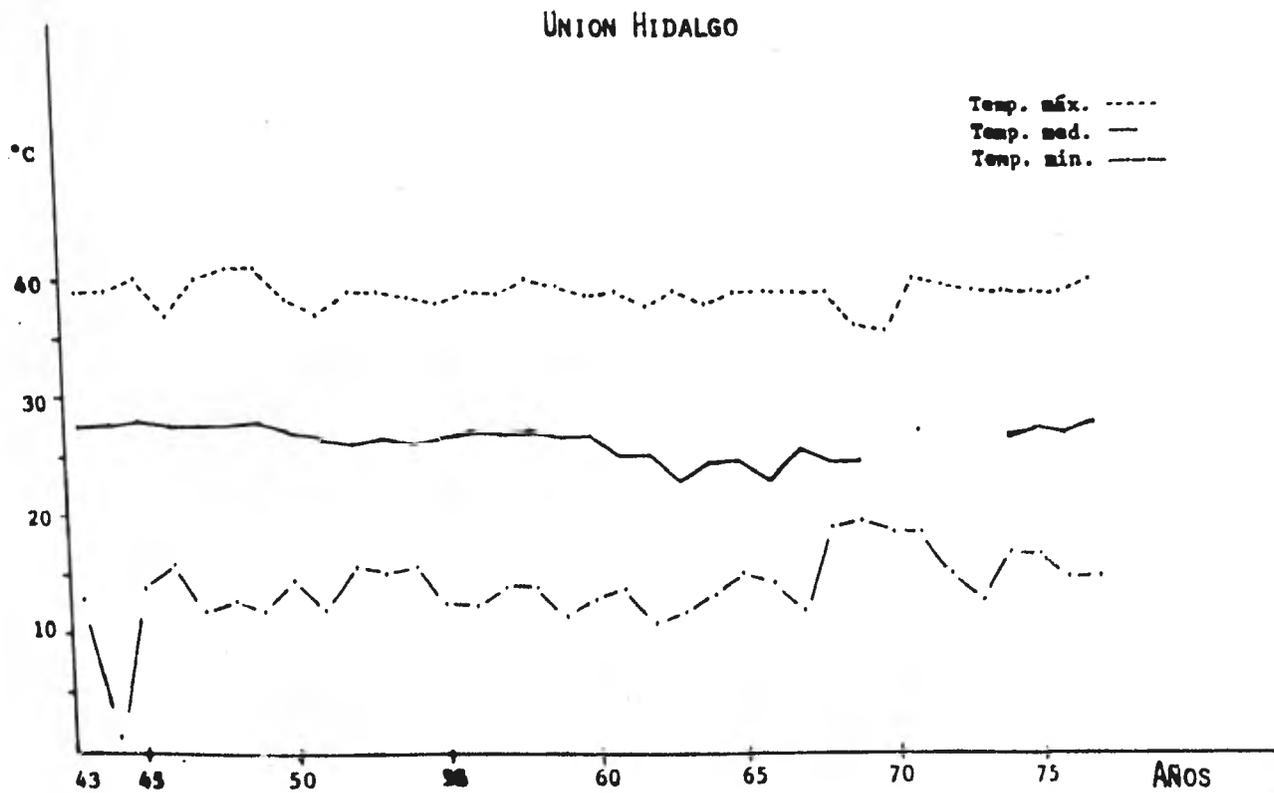


FIG. 21

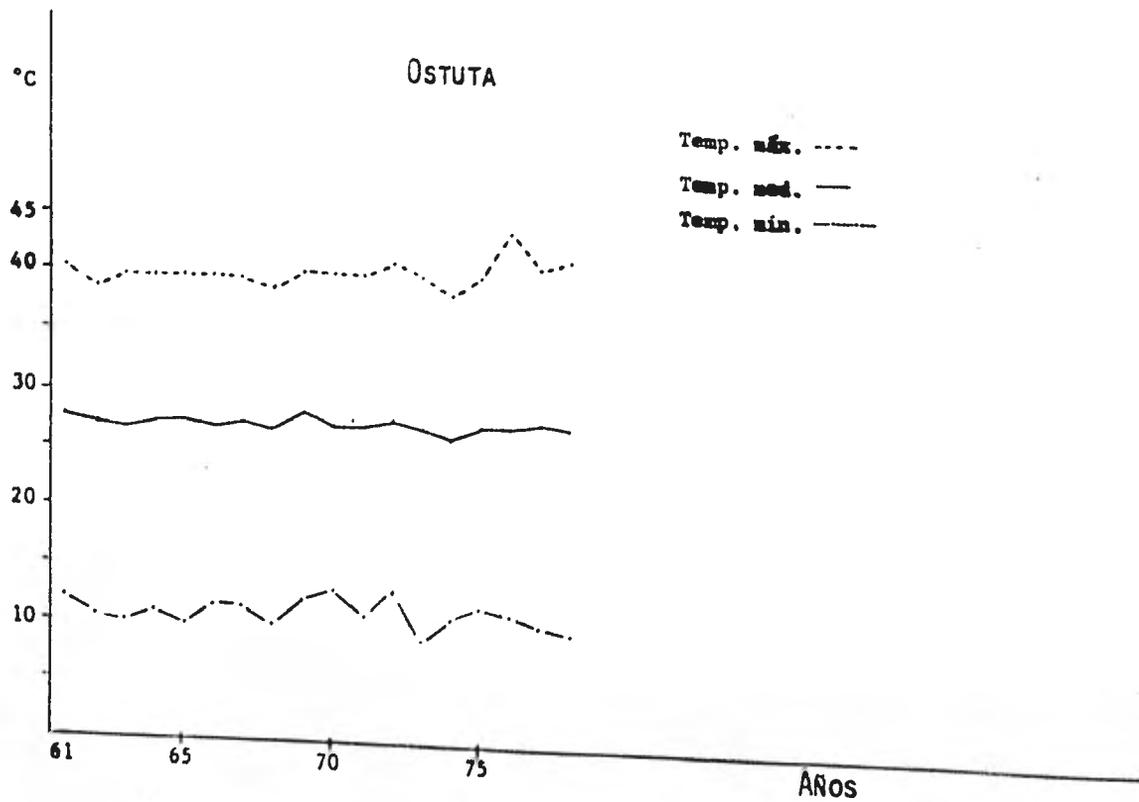


FIG. 22

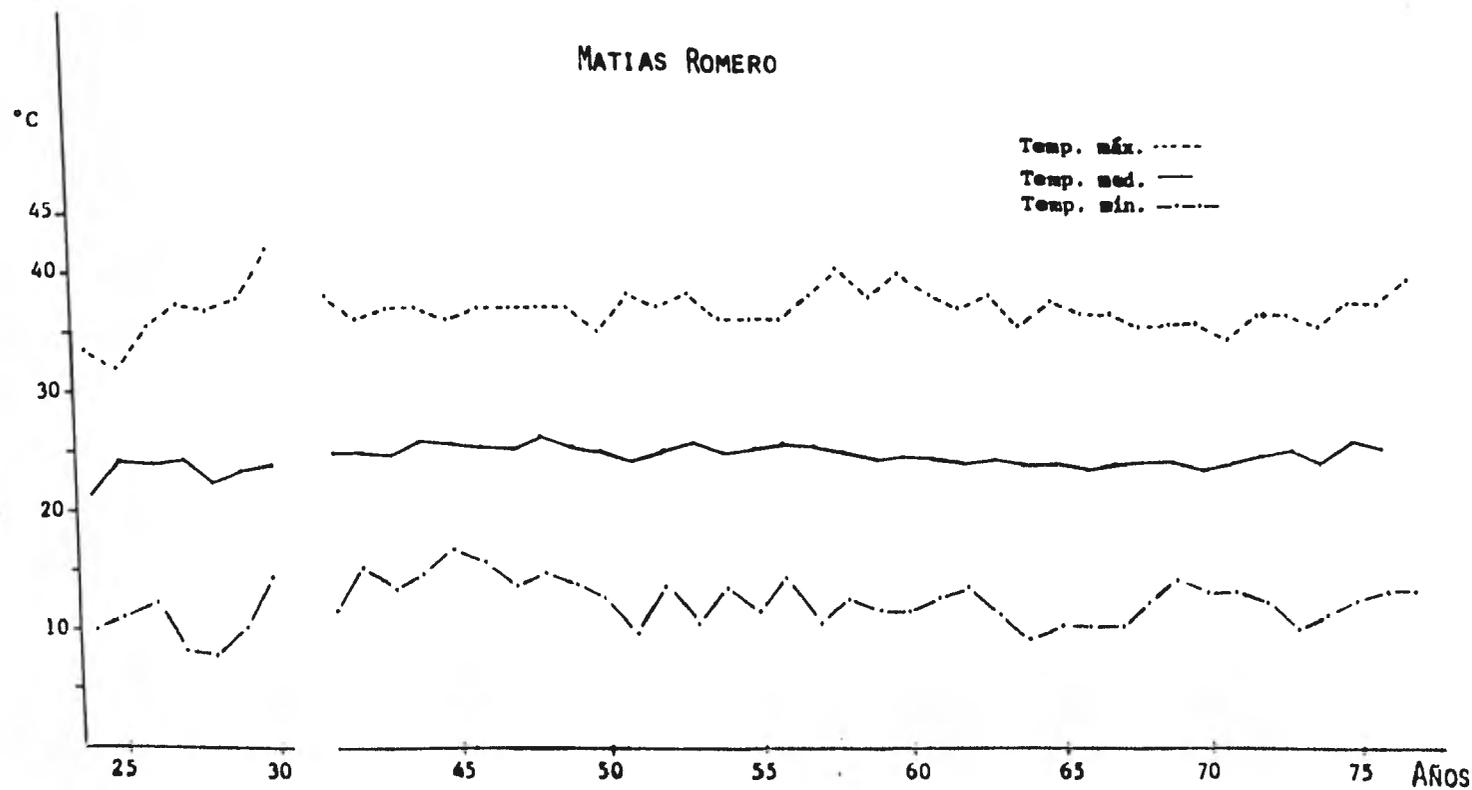


FIG. 23

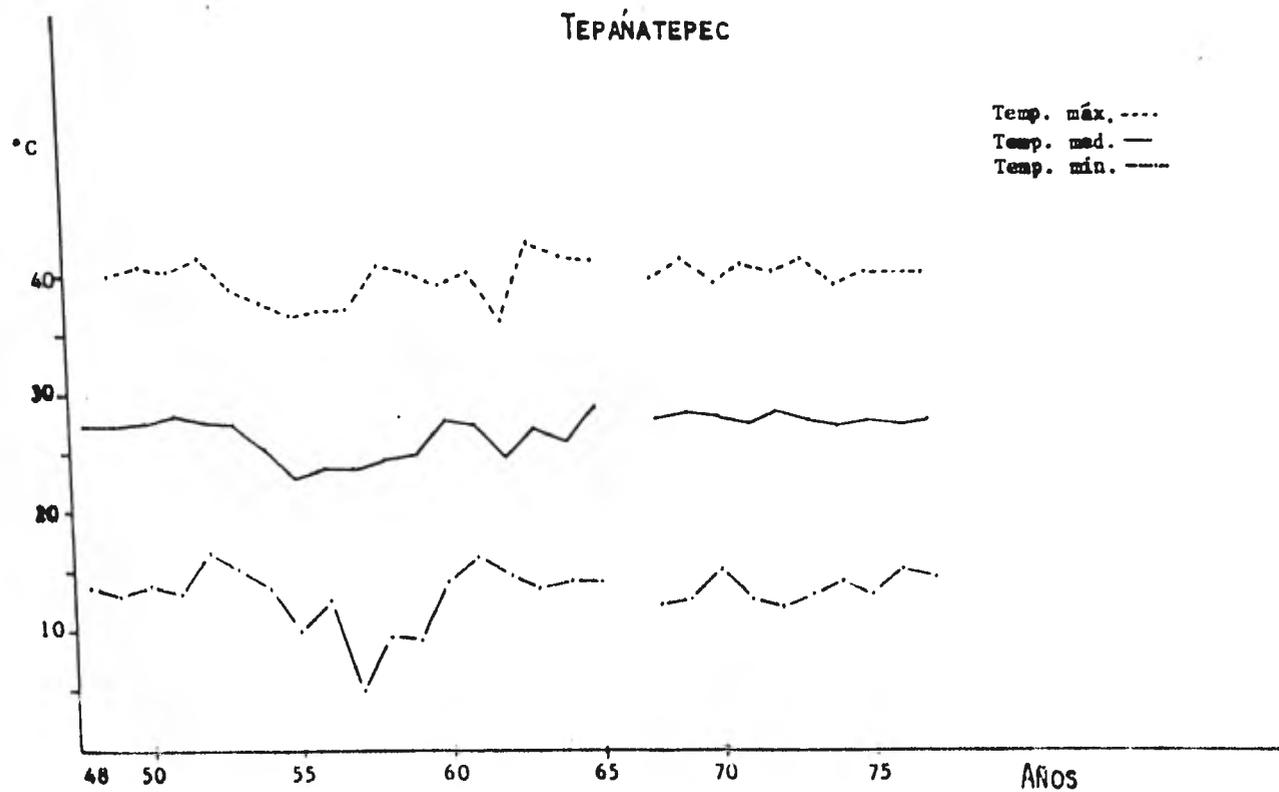


FIG. 24

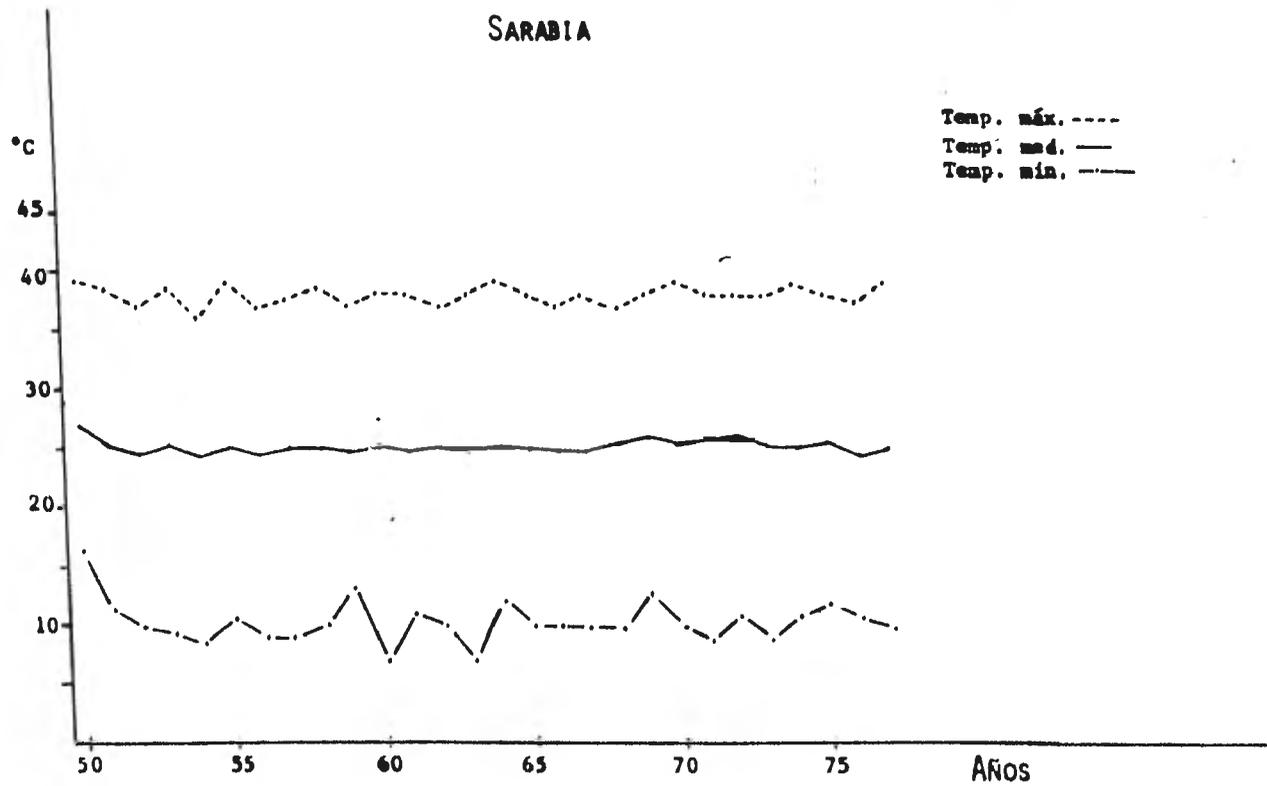


FIG. 25

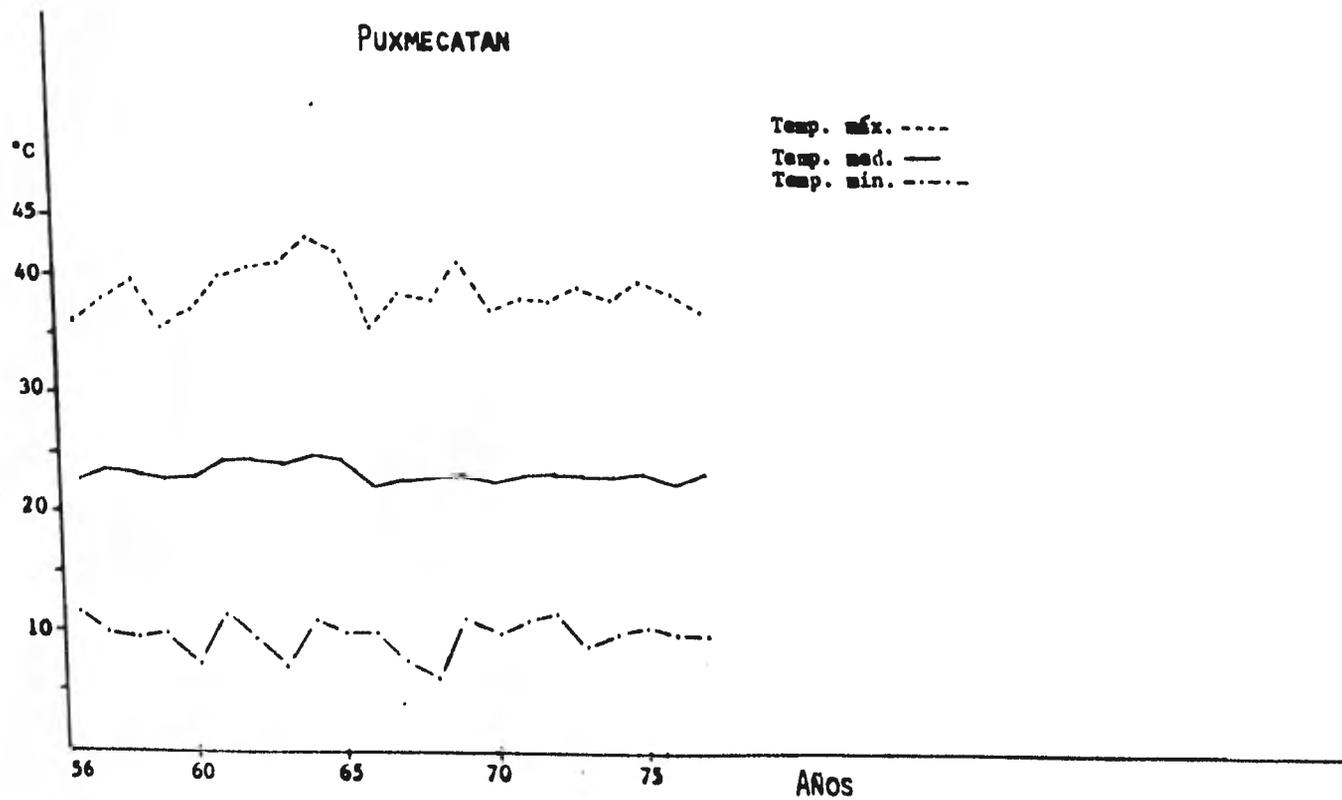
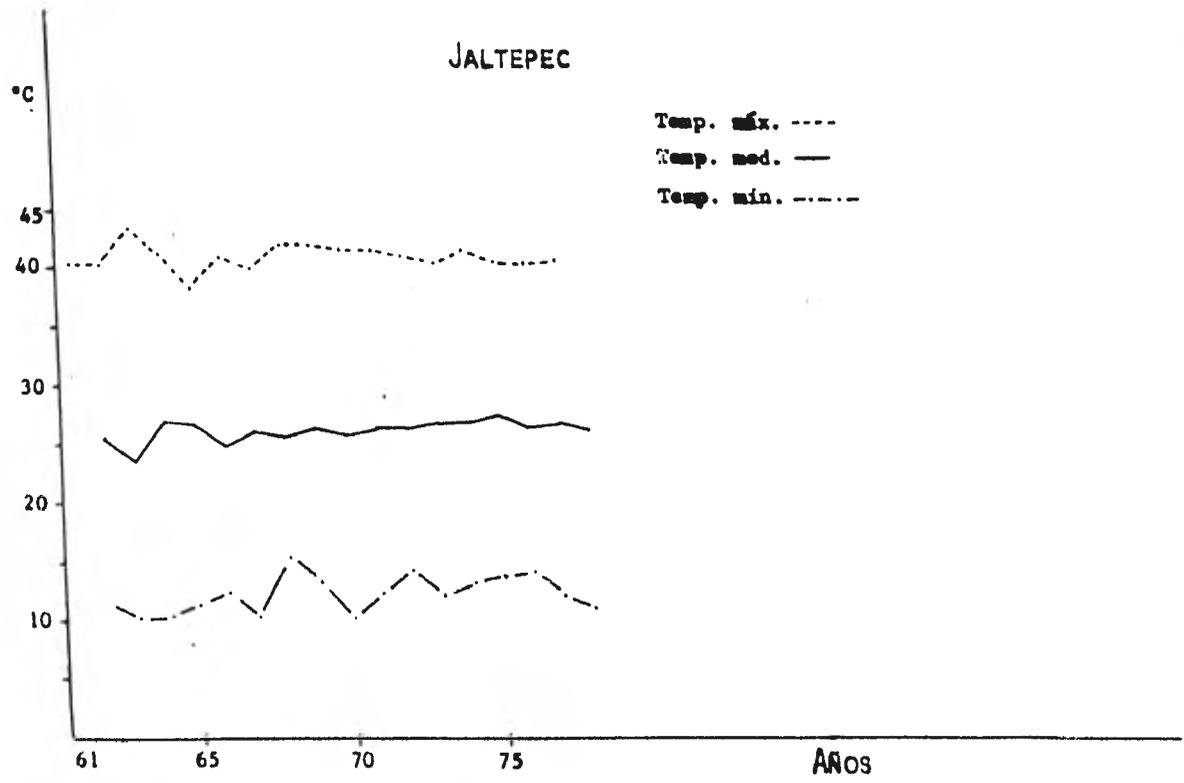


FIG. 26



SALINA CRUZ

FIG. 27

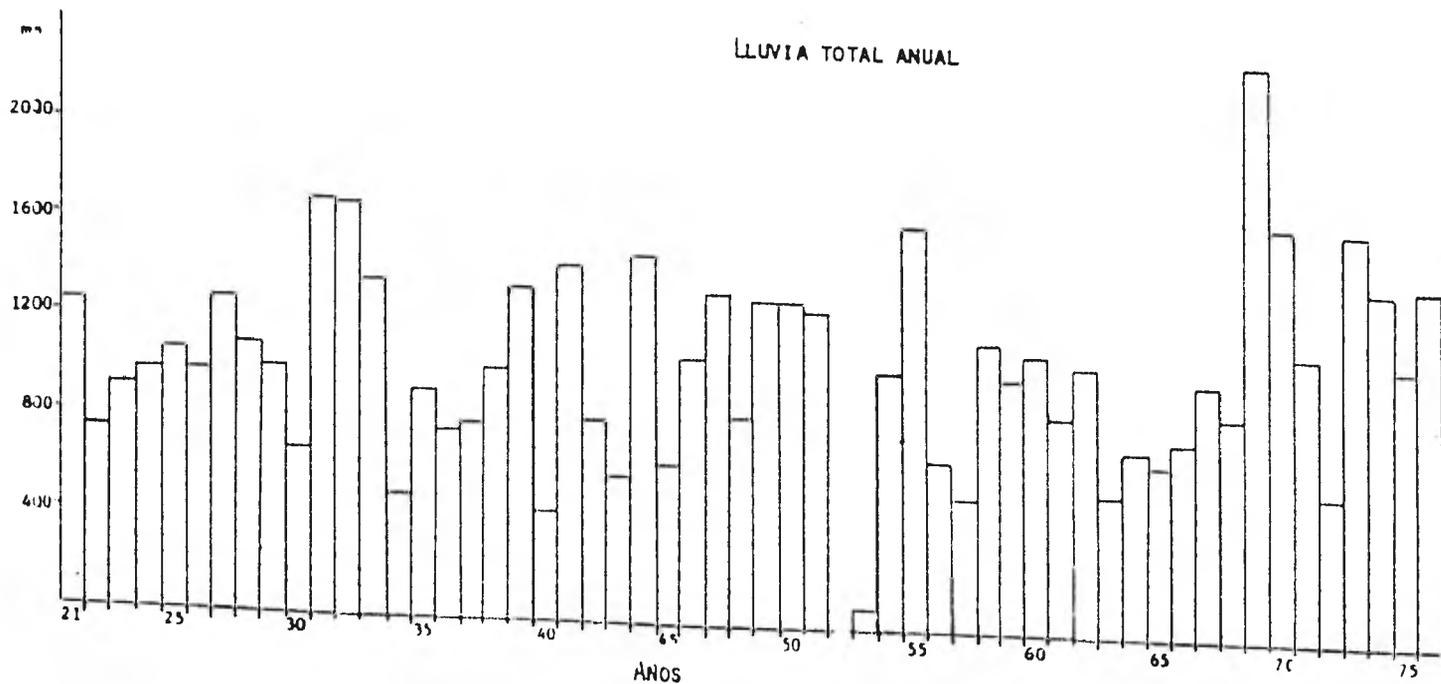


Fig.28

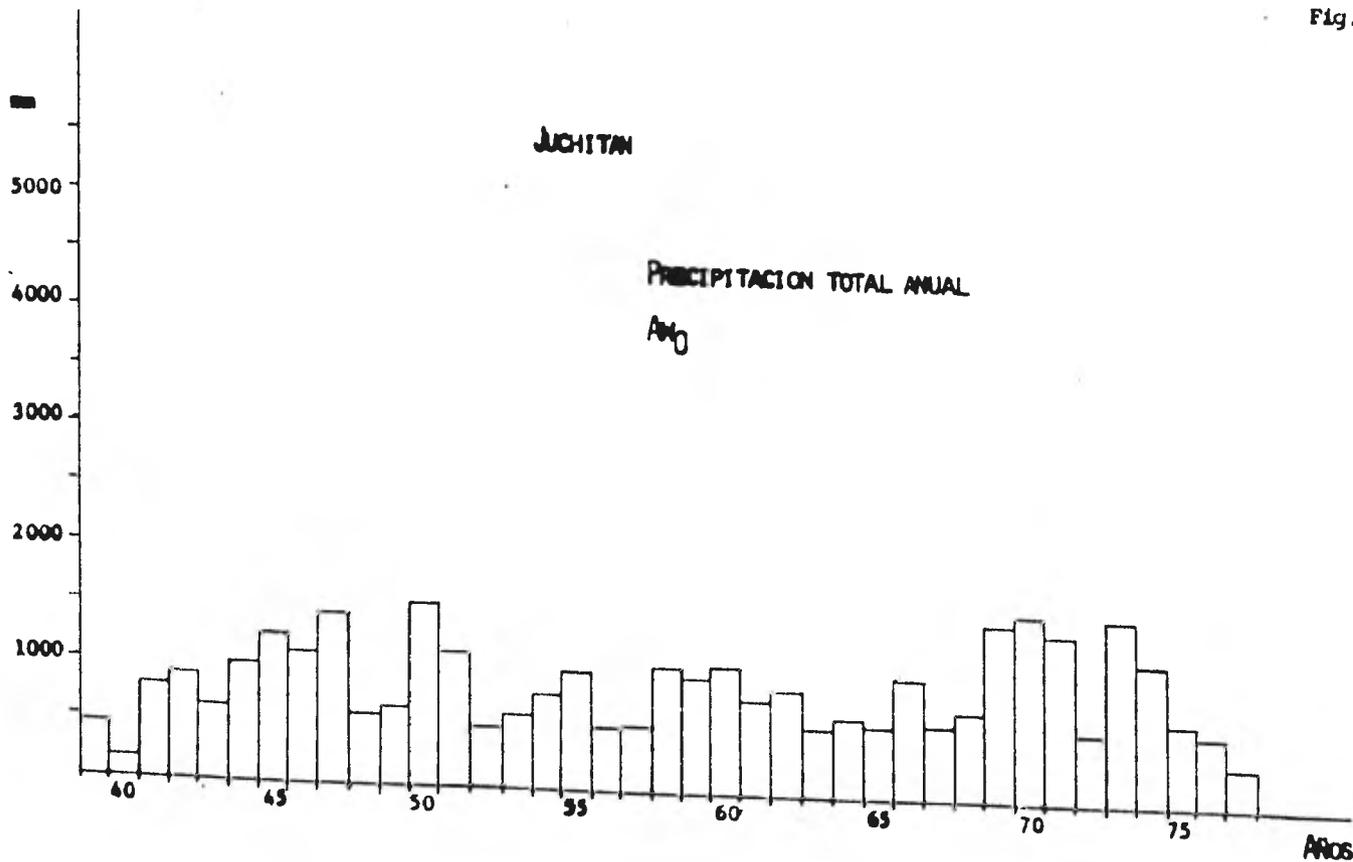


FIG. 29

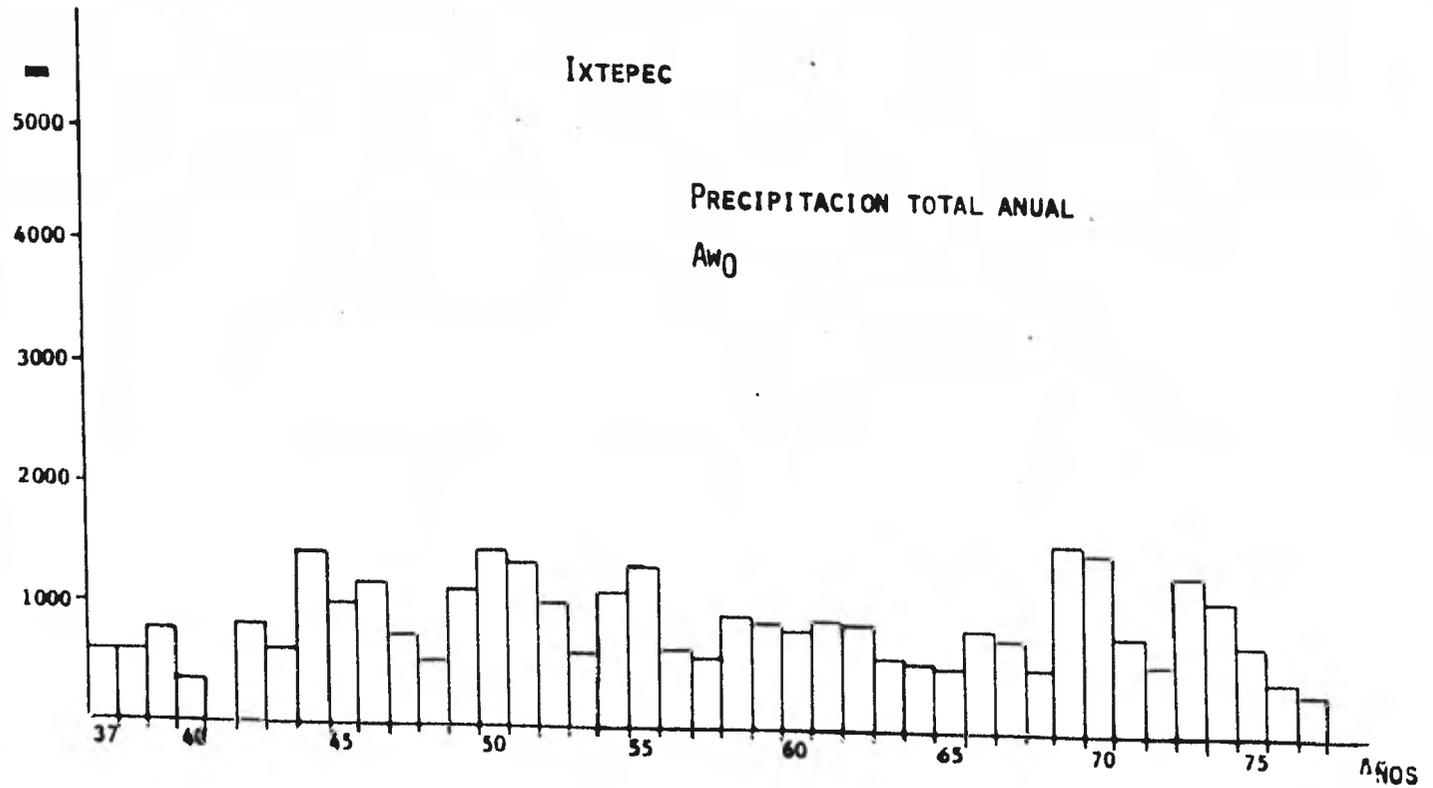


Fig. 30

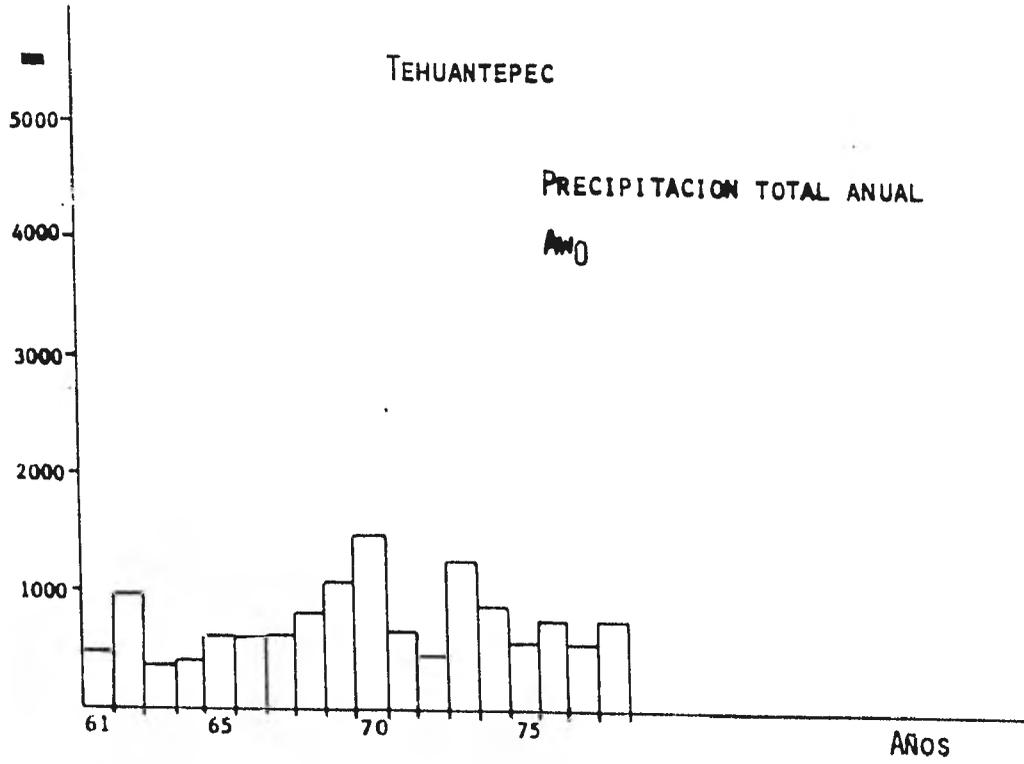


FIG. 31

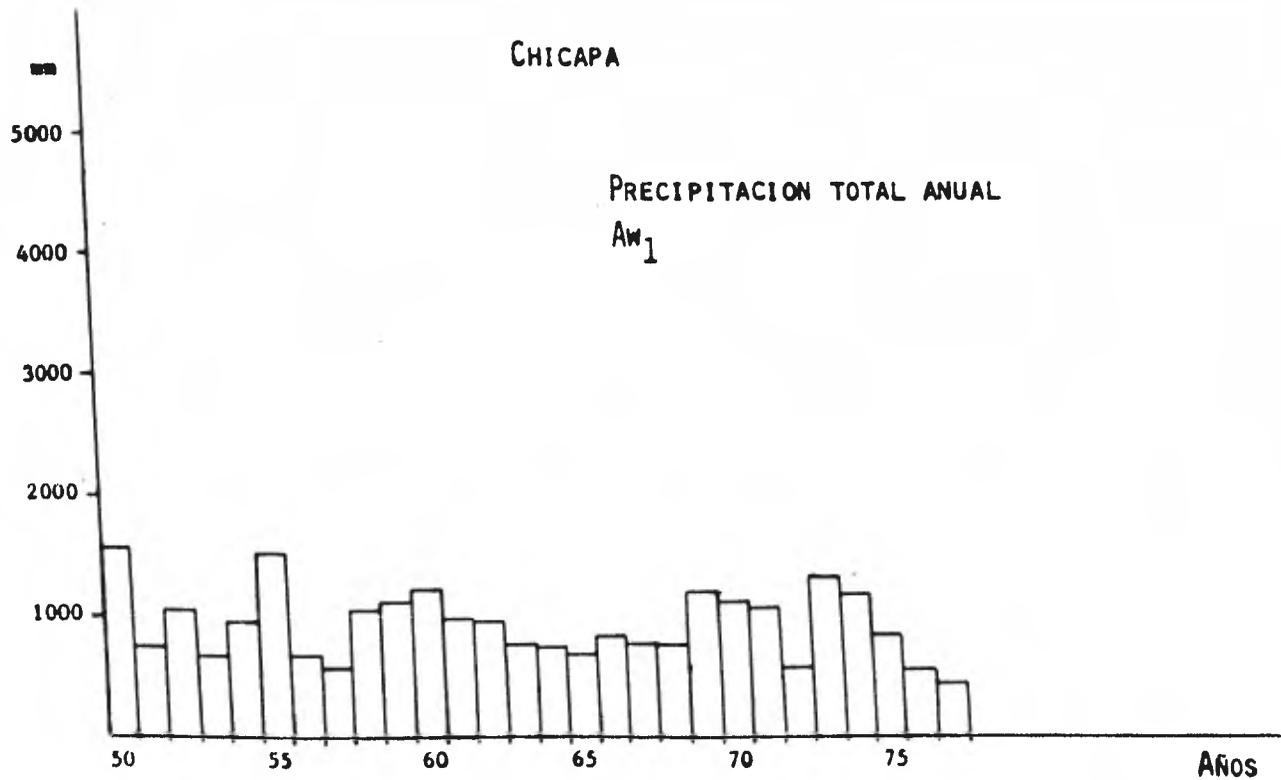


FIG. 32

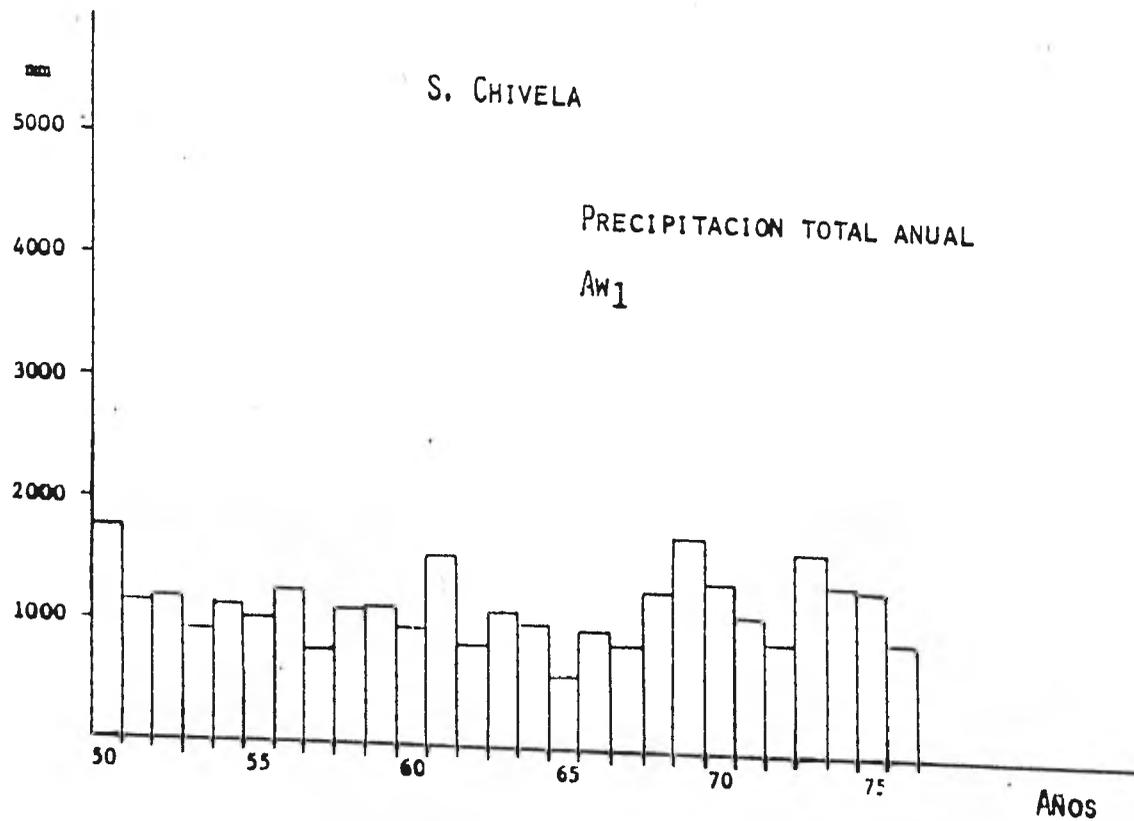


FIG. 33

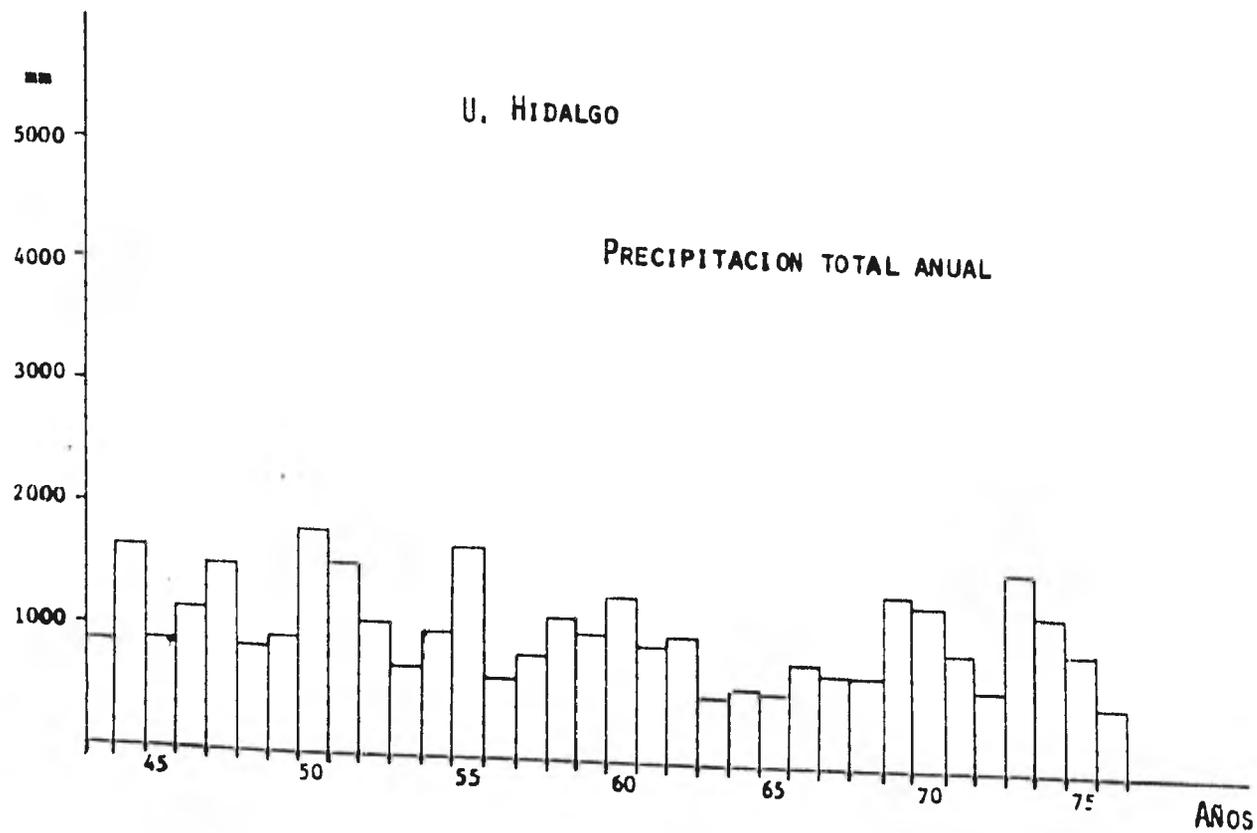


FIG. 34

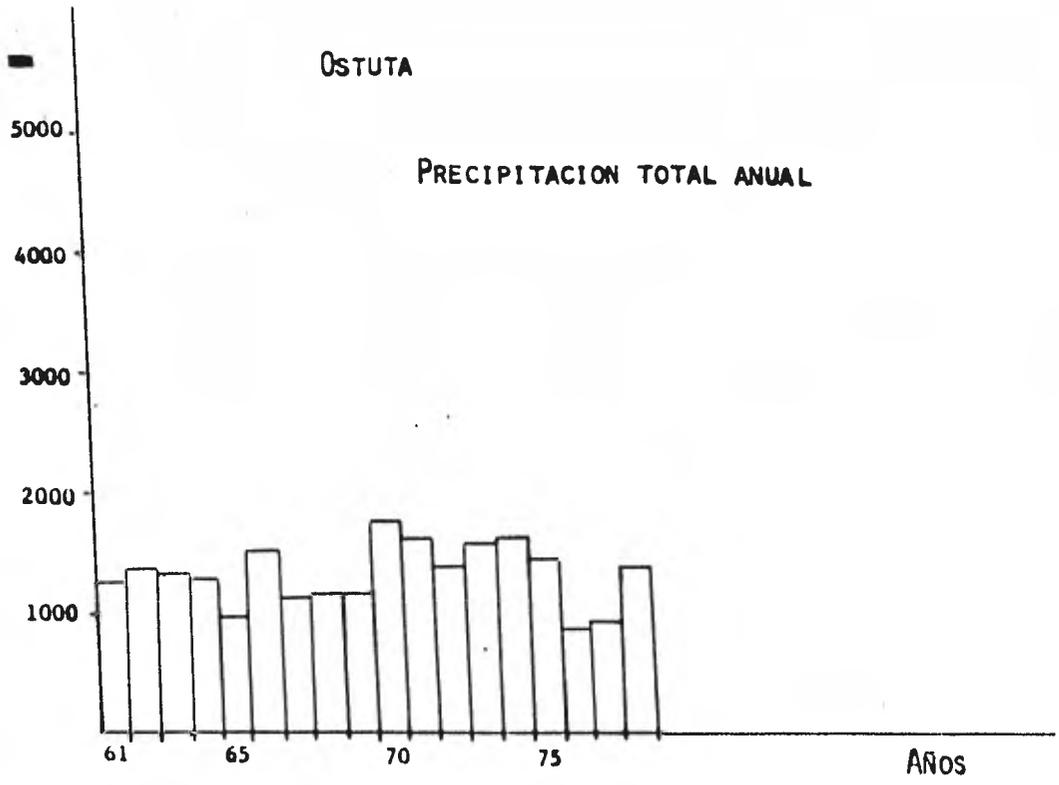


FIG. 35

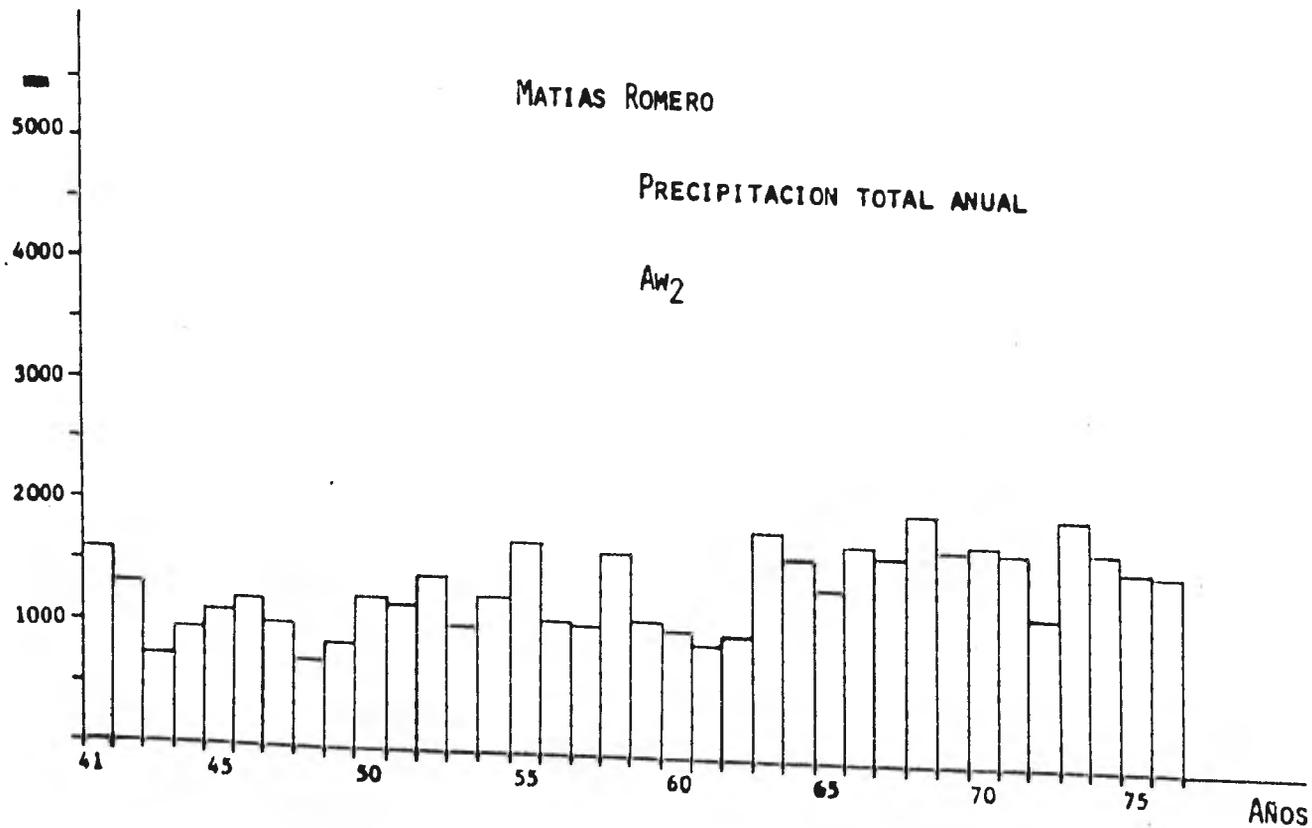


FIG. 36

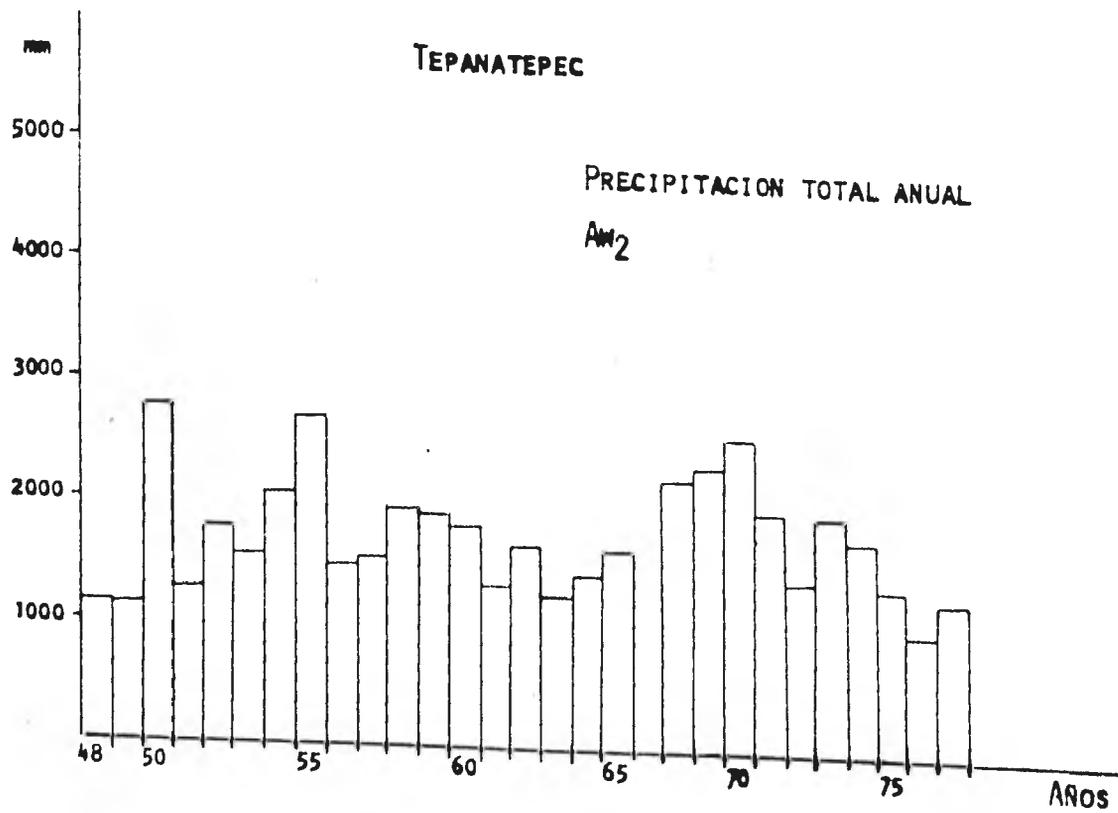


FIG. 37

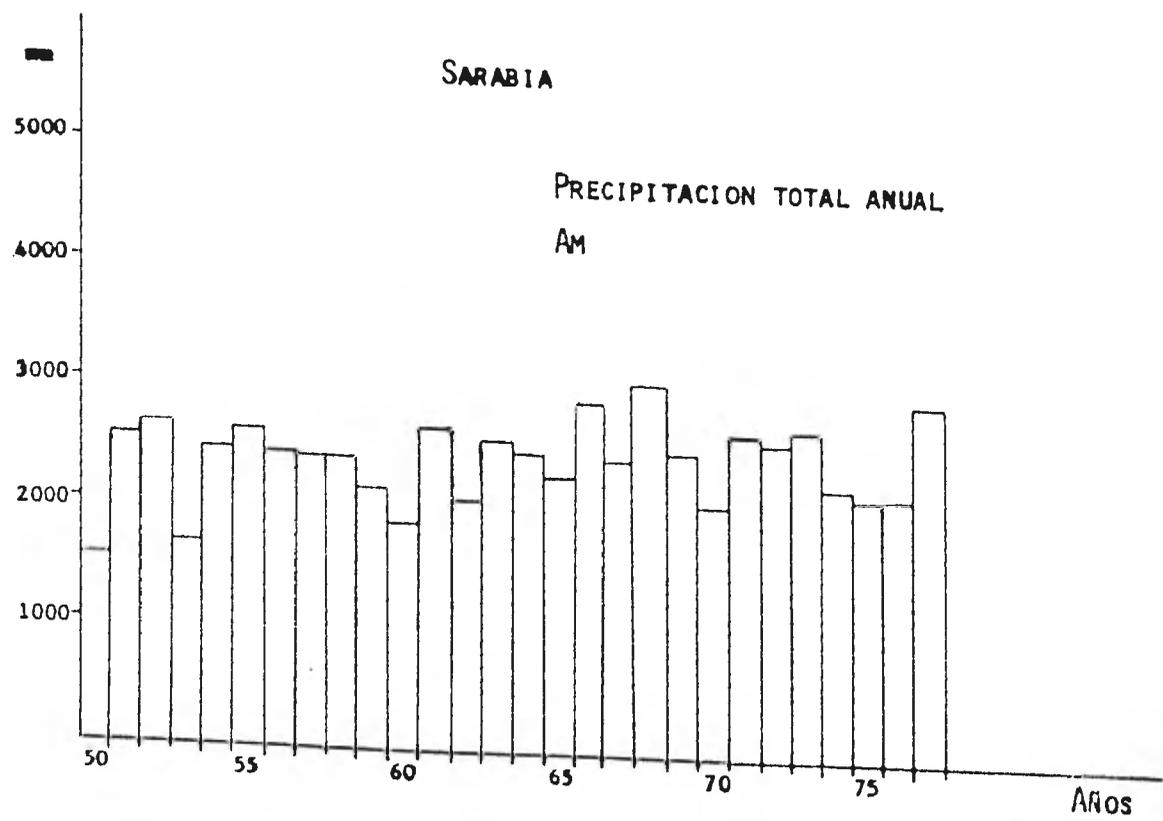


FIG. 38

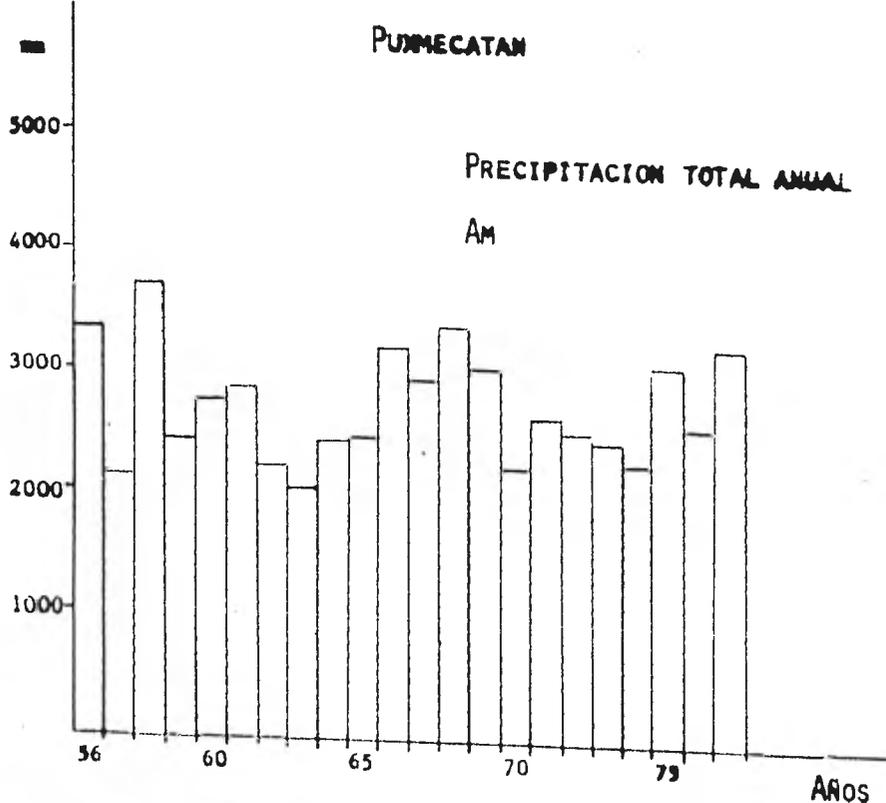


FIG. # (

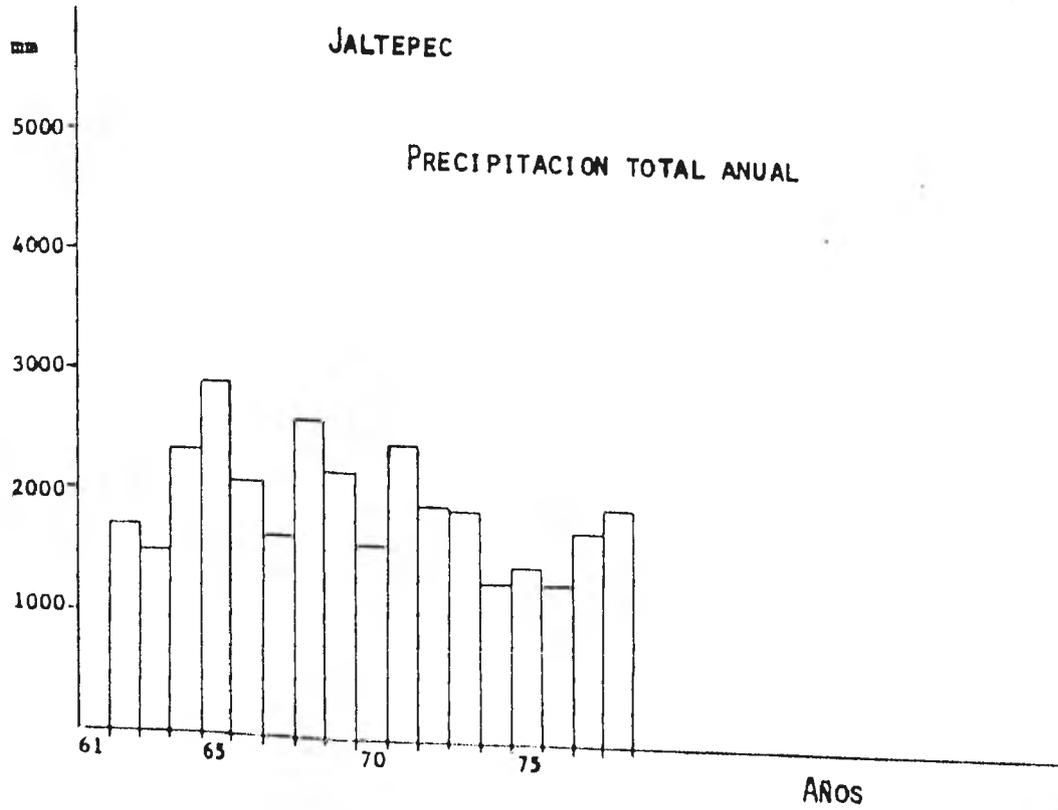


FIG.40

MATIAS ROYERO

PRECIPITACION EN ENERO

ΔW_2

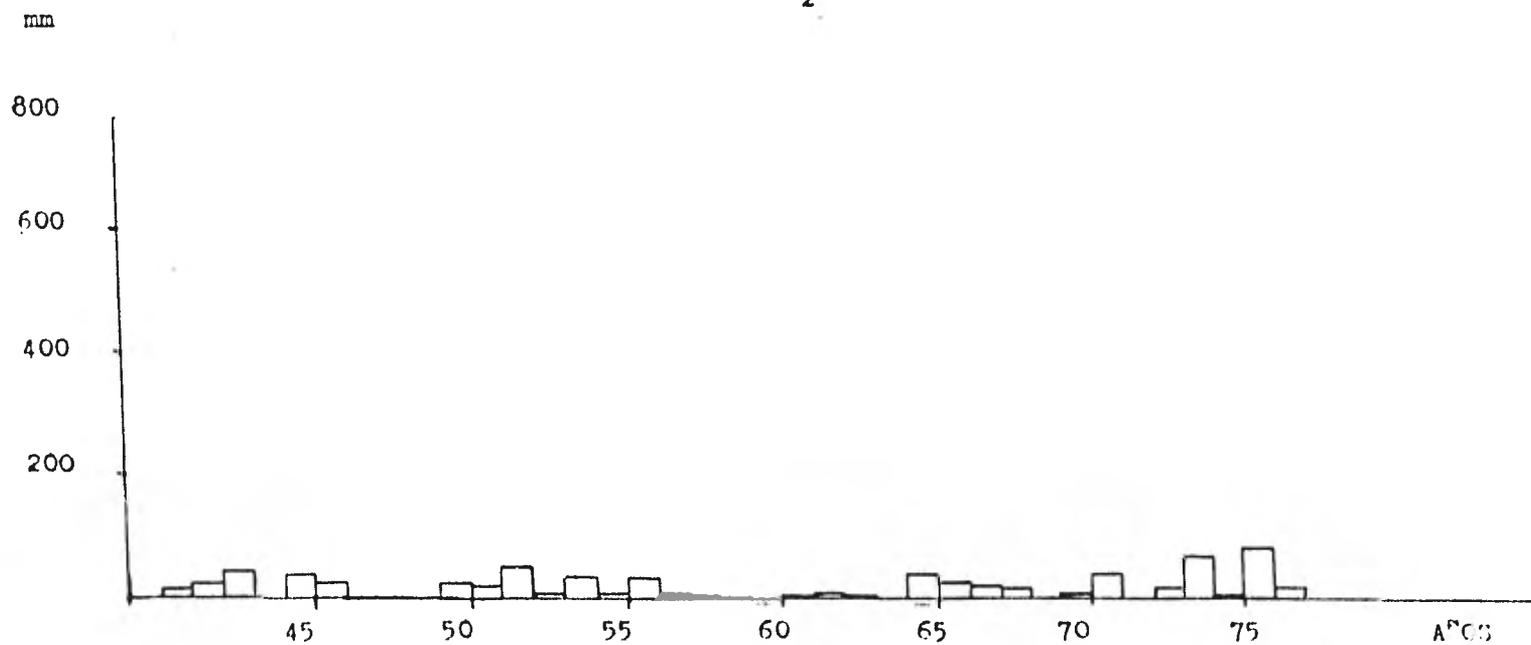


FIG. 41

MATTAS ROMERO

PRECIPITACION EN FEBRERO

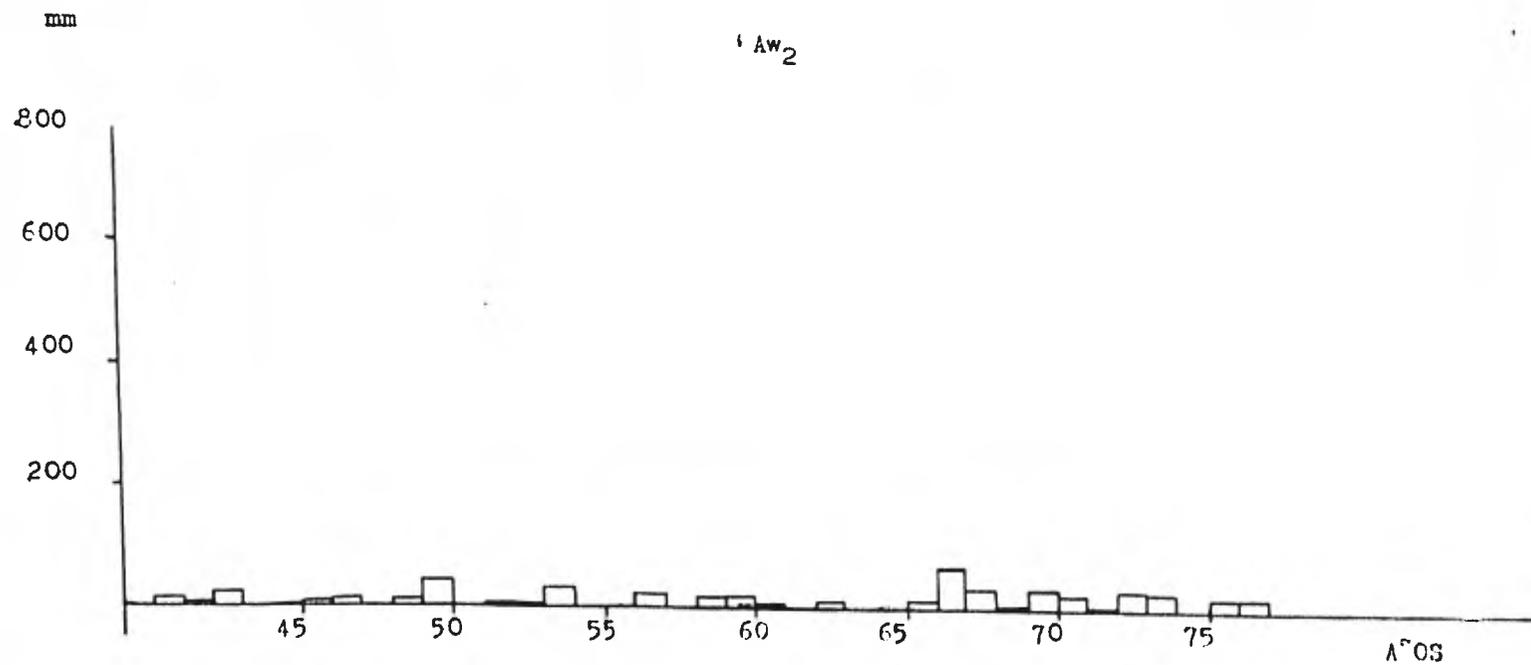


FIG.42

MATTAS ROMERO

PRECIPITACION EN MARZO

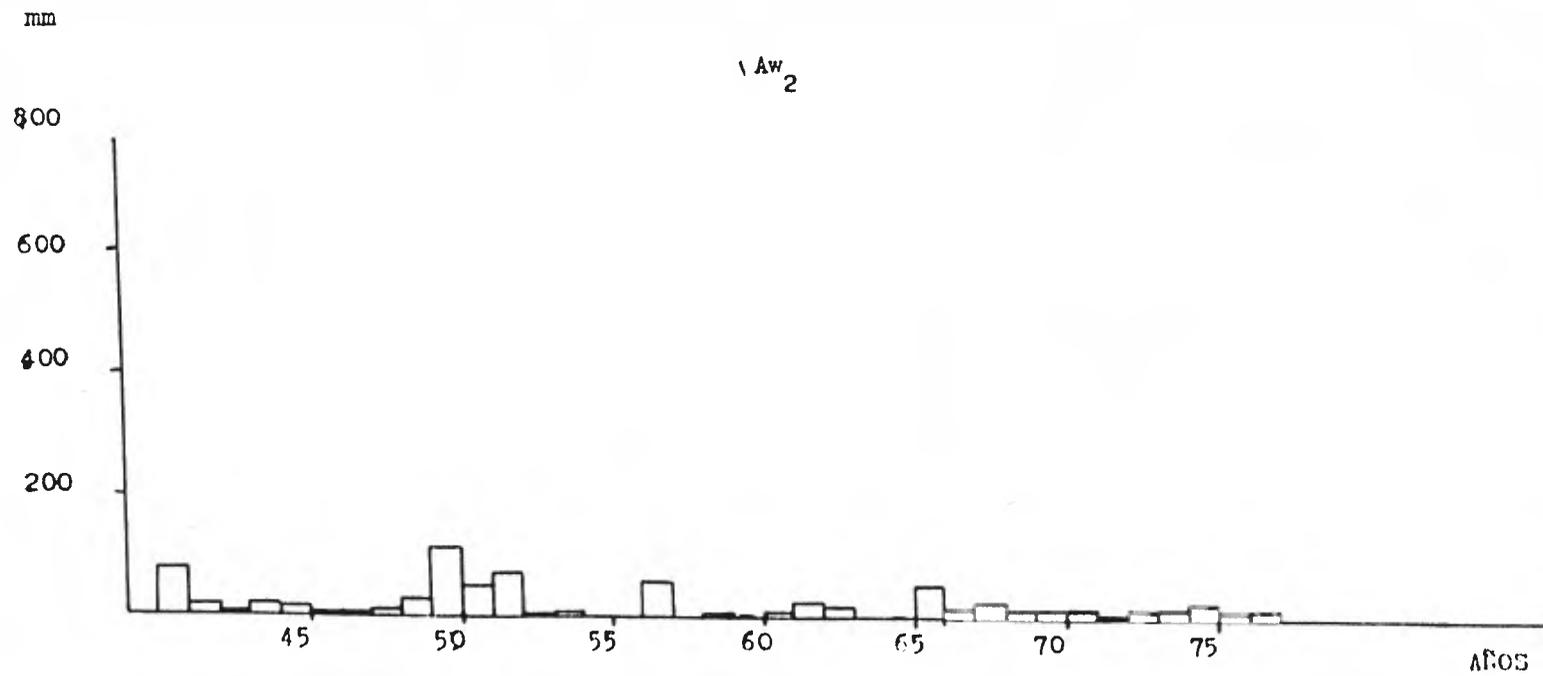


FIG. 43

MATIAS ROMERO

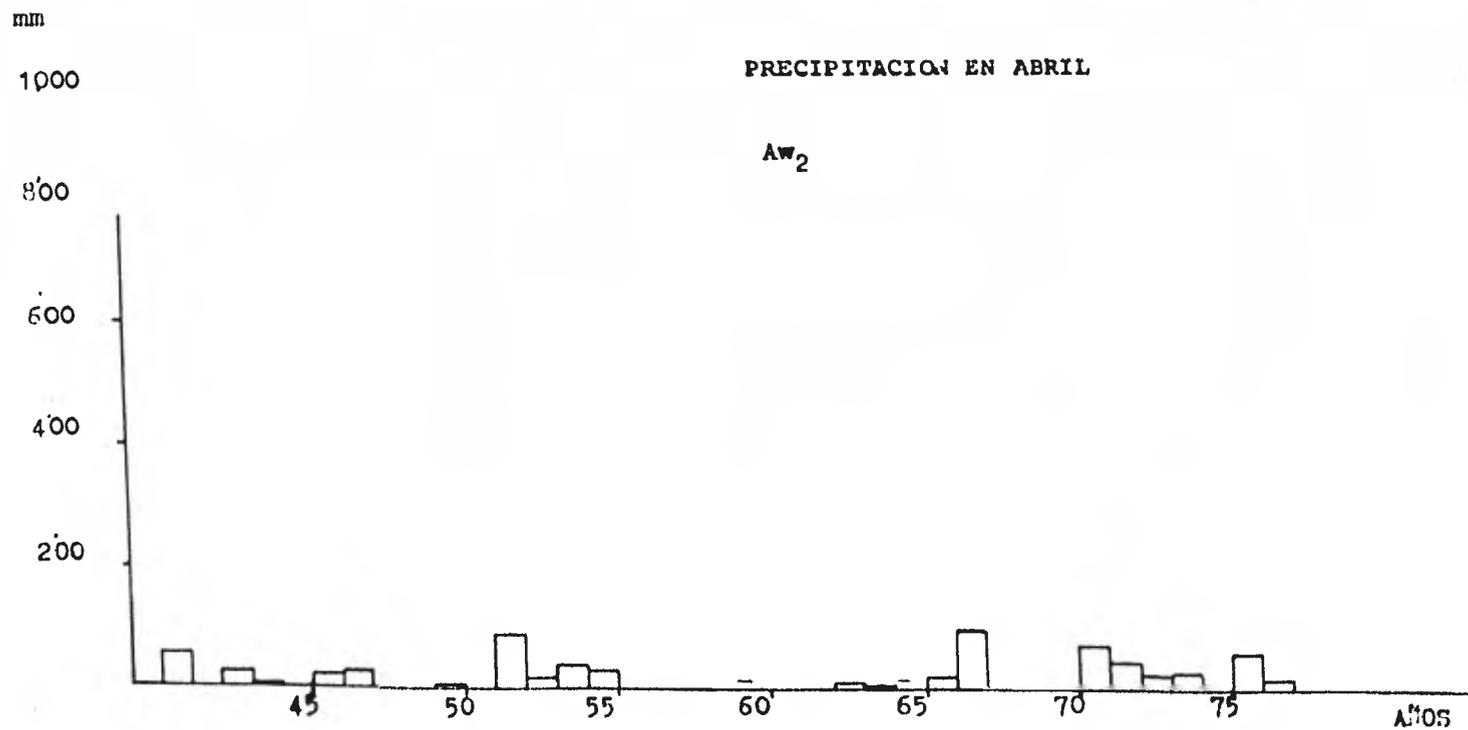


FIG. 44

MATTIAS ROMERO

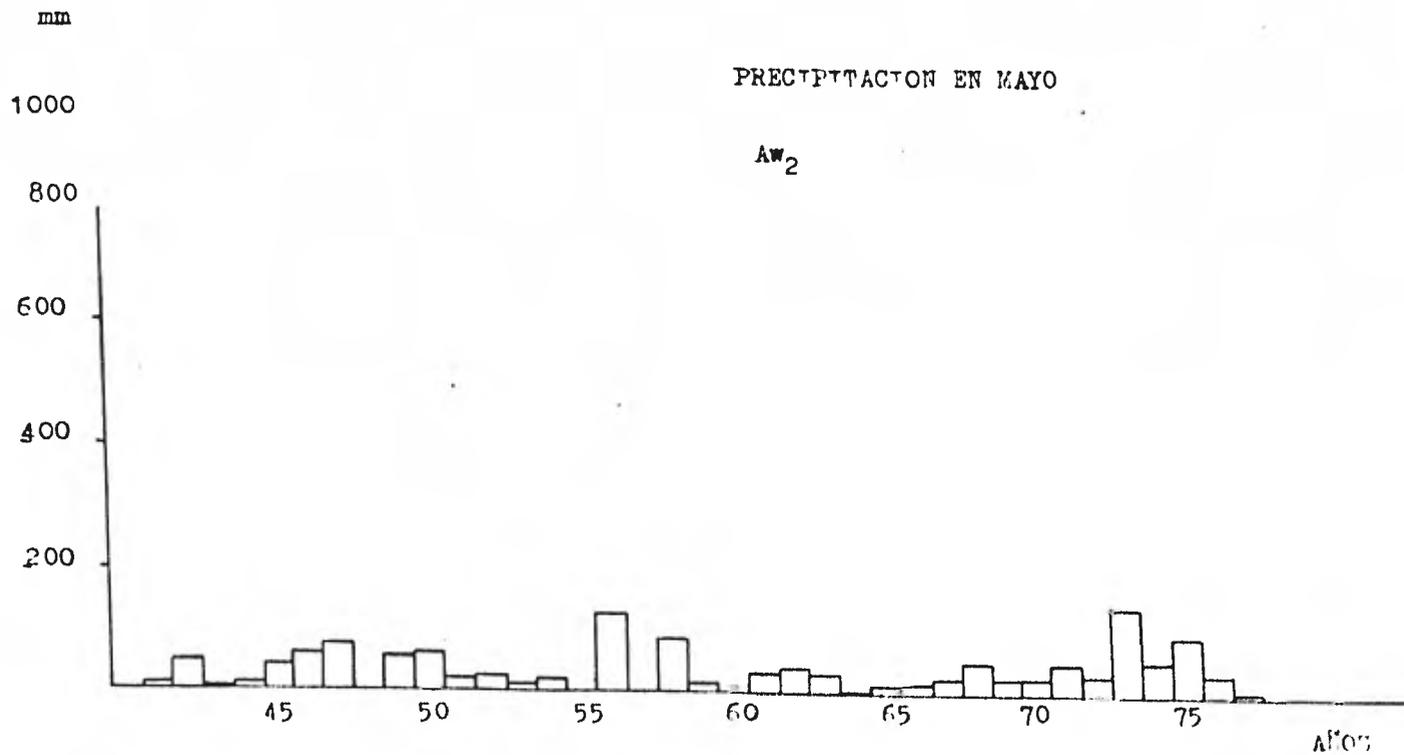


FIG. 45

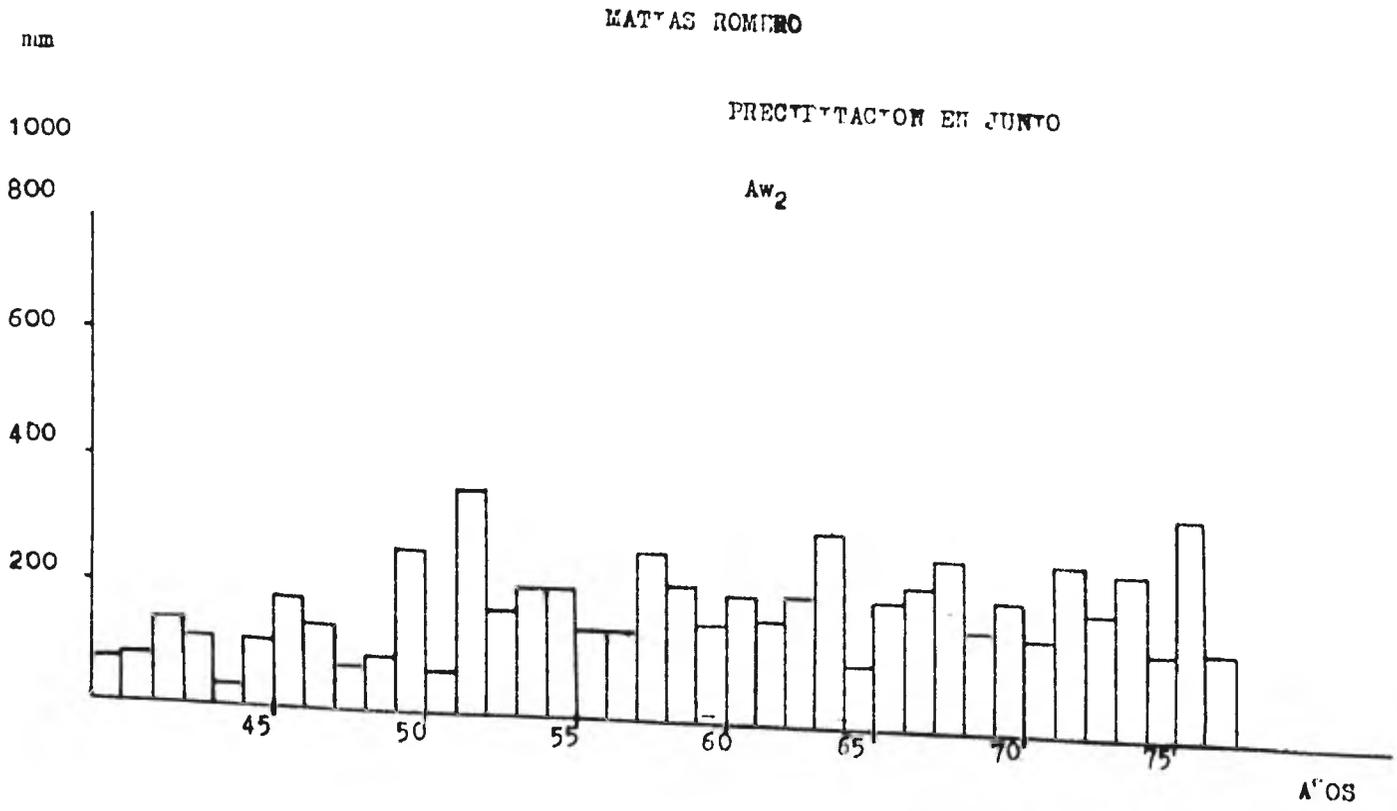


FIG.46

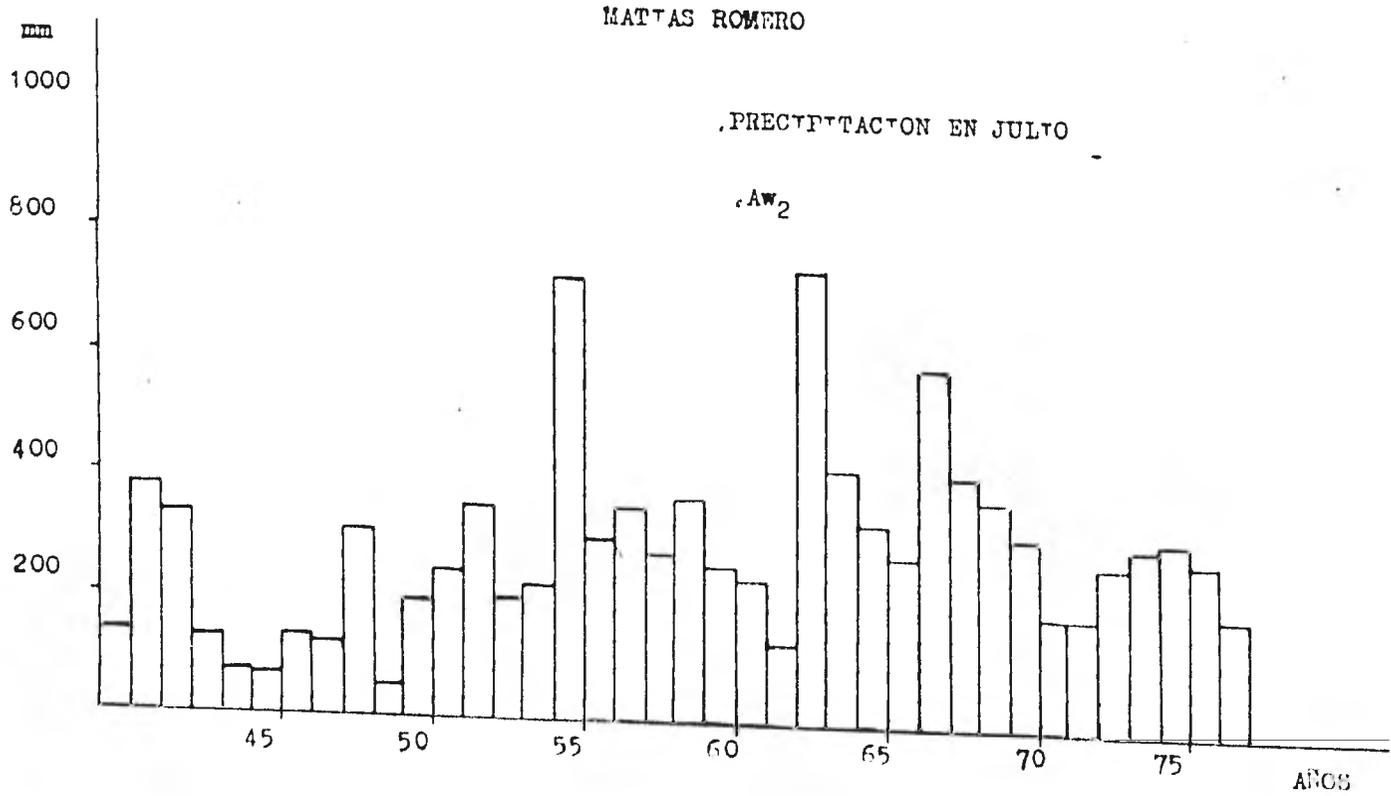


FIG. 47

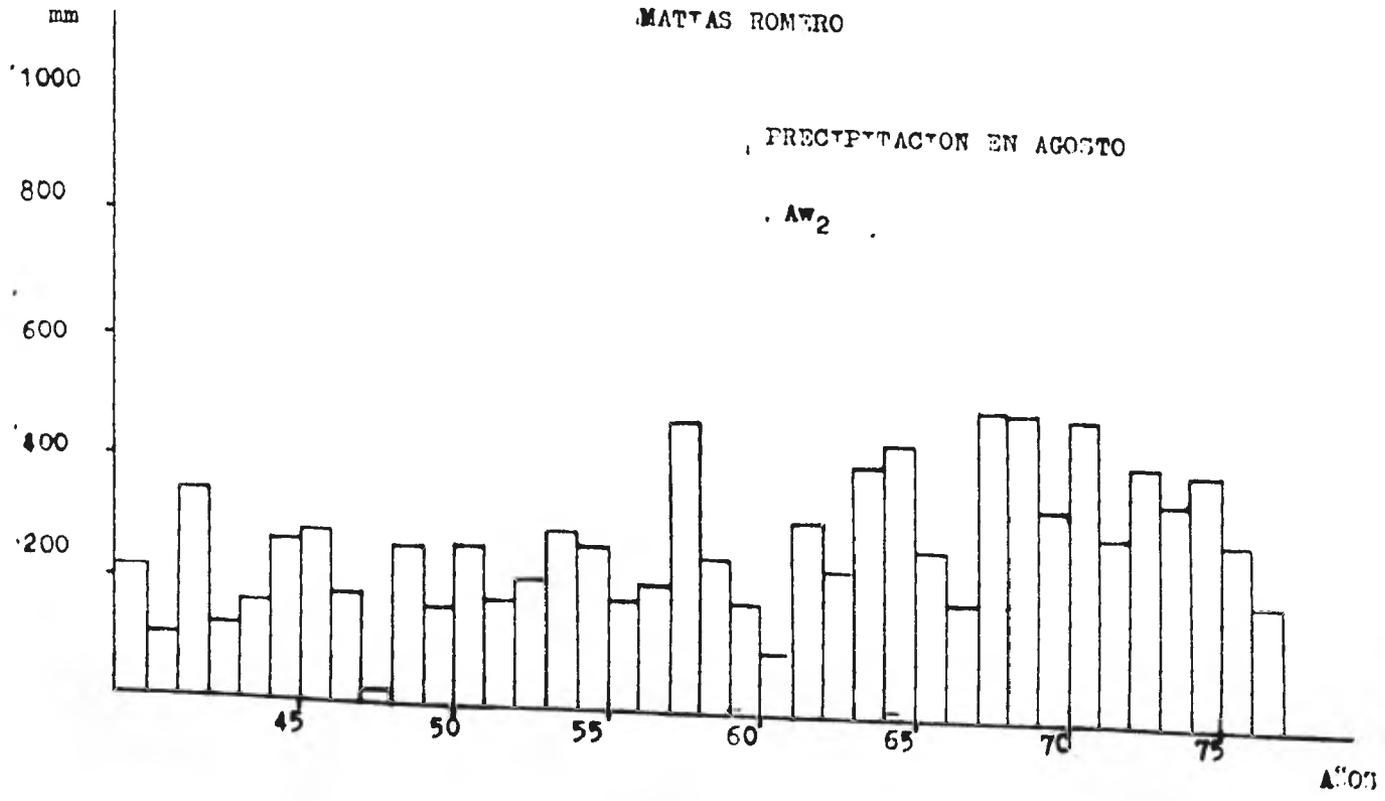


FIG. 48

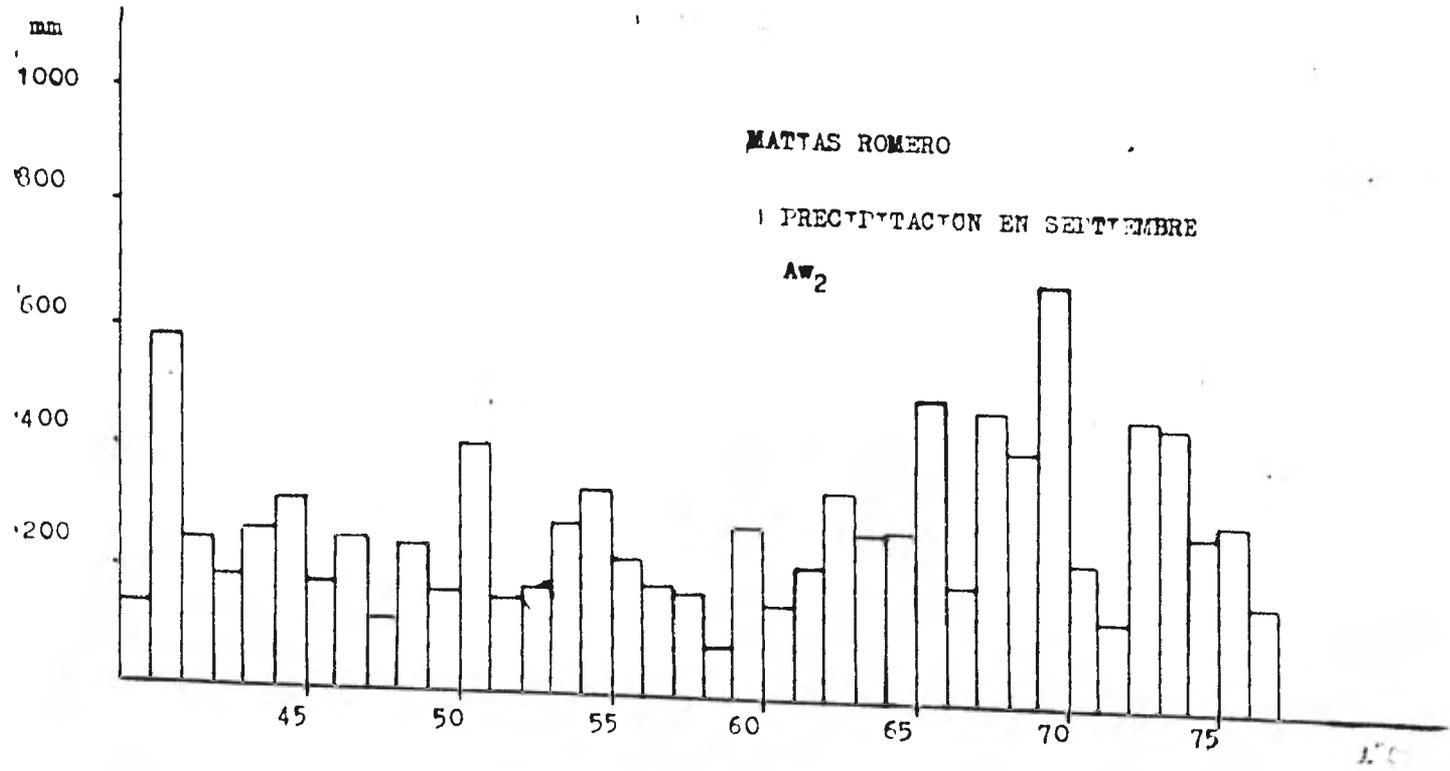
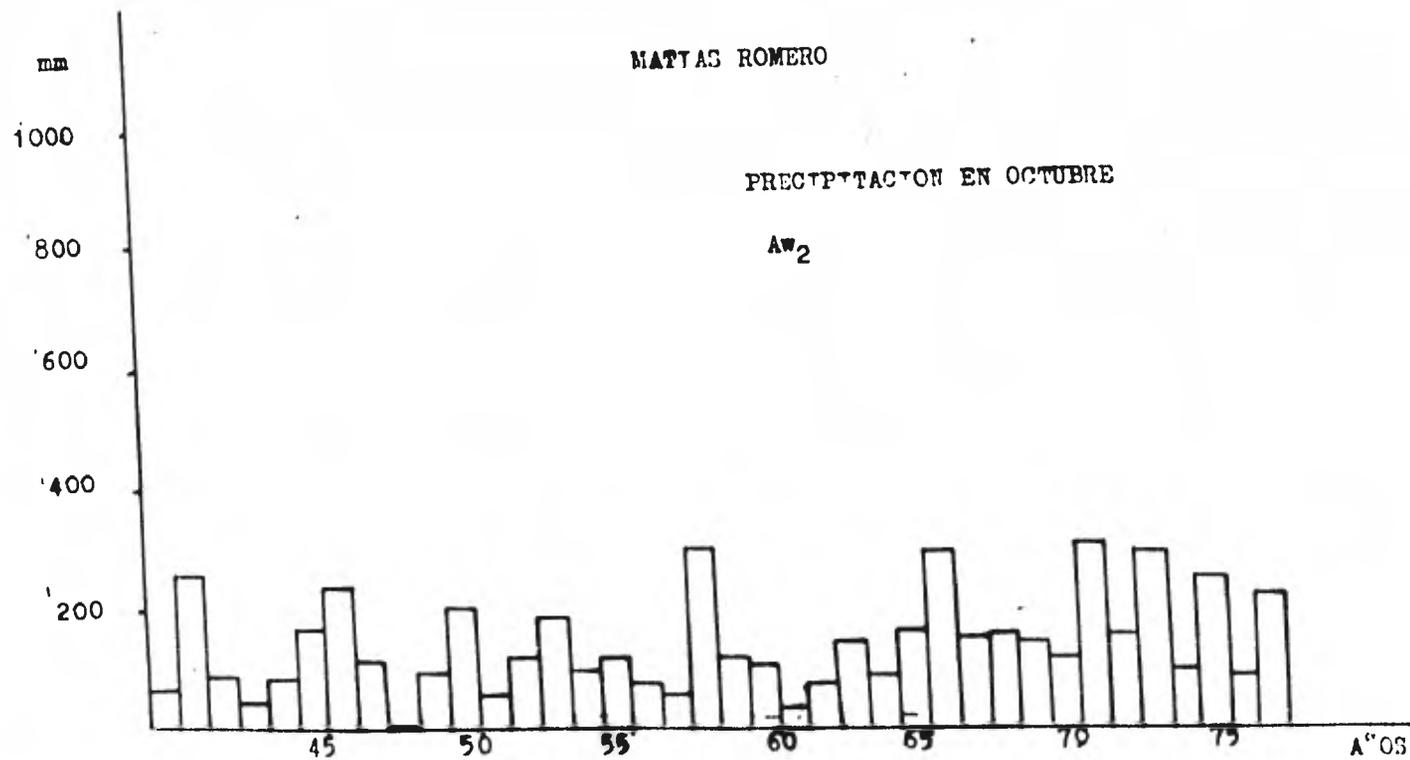


FIG. 49



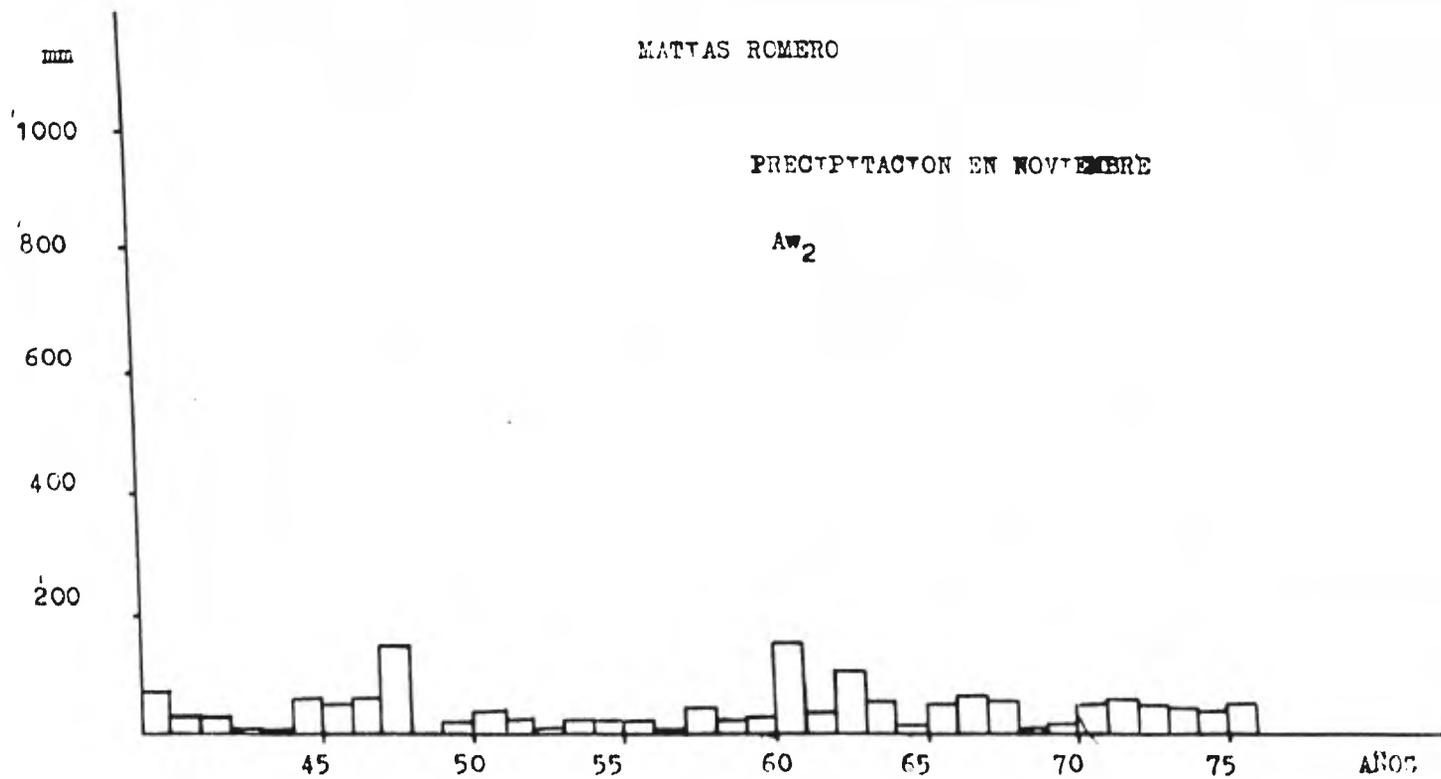


FIG.51

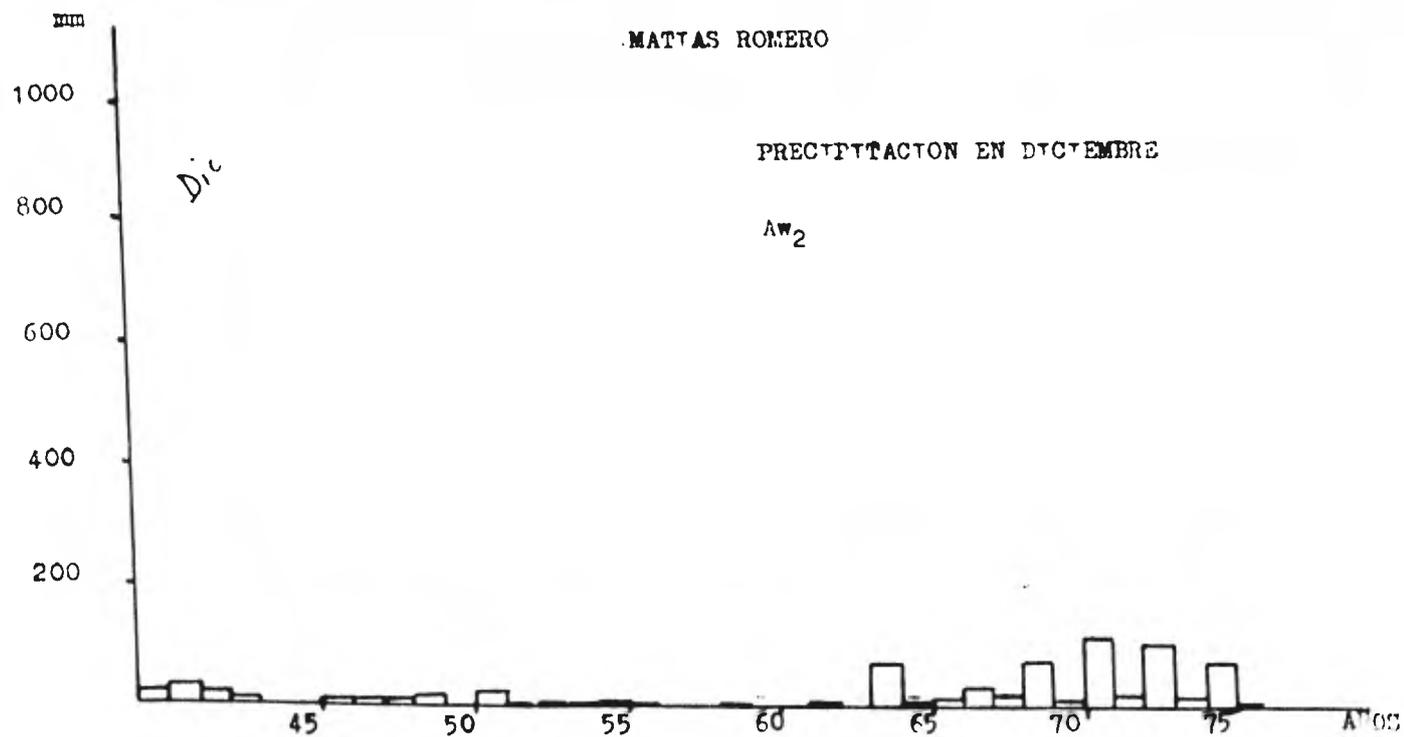
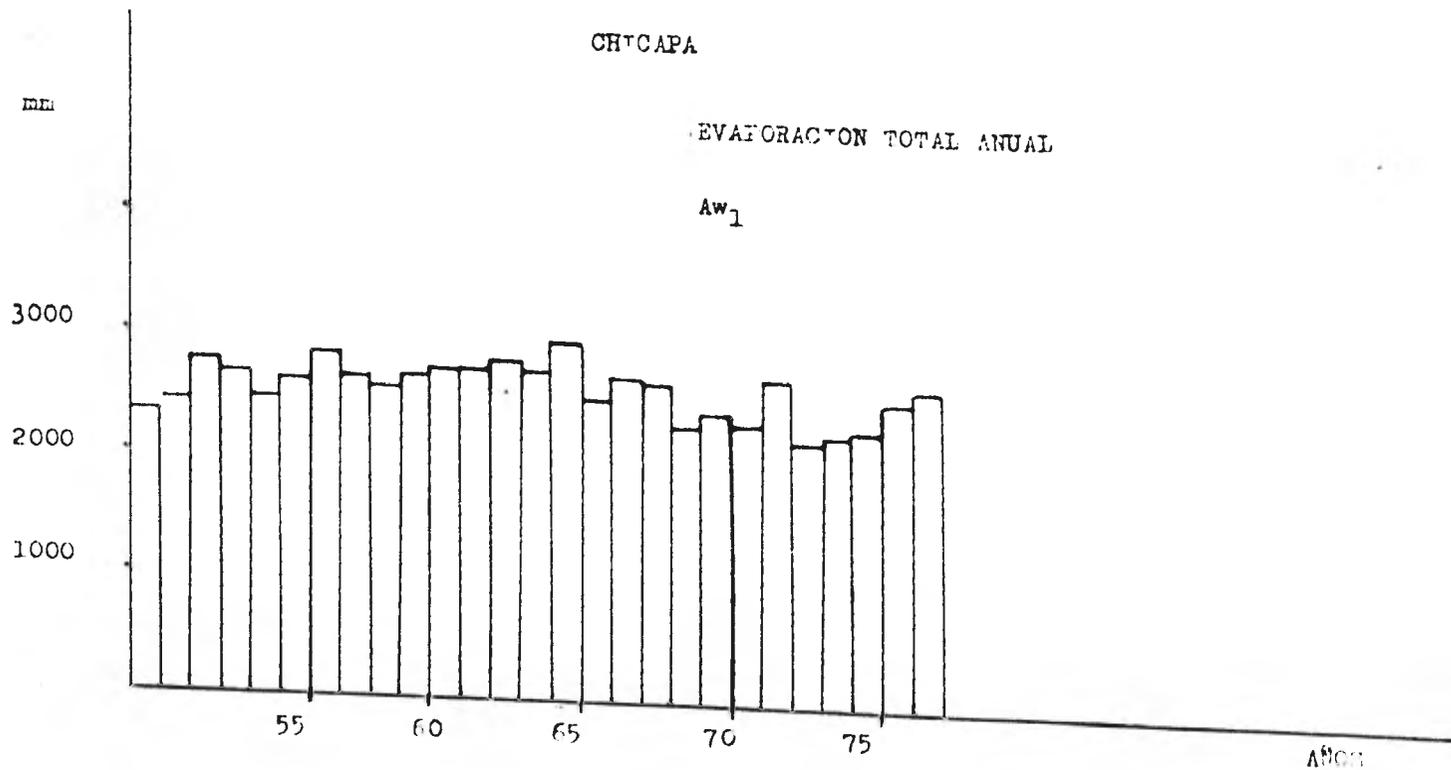


FIG. 52



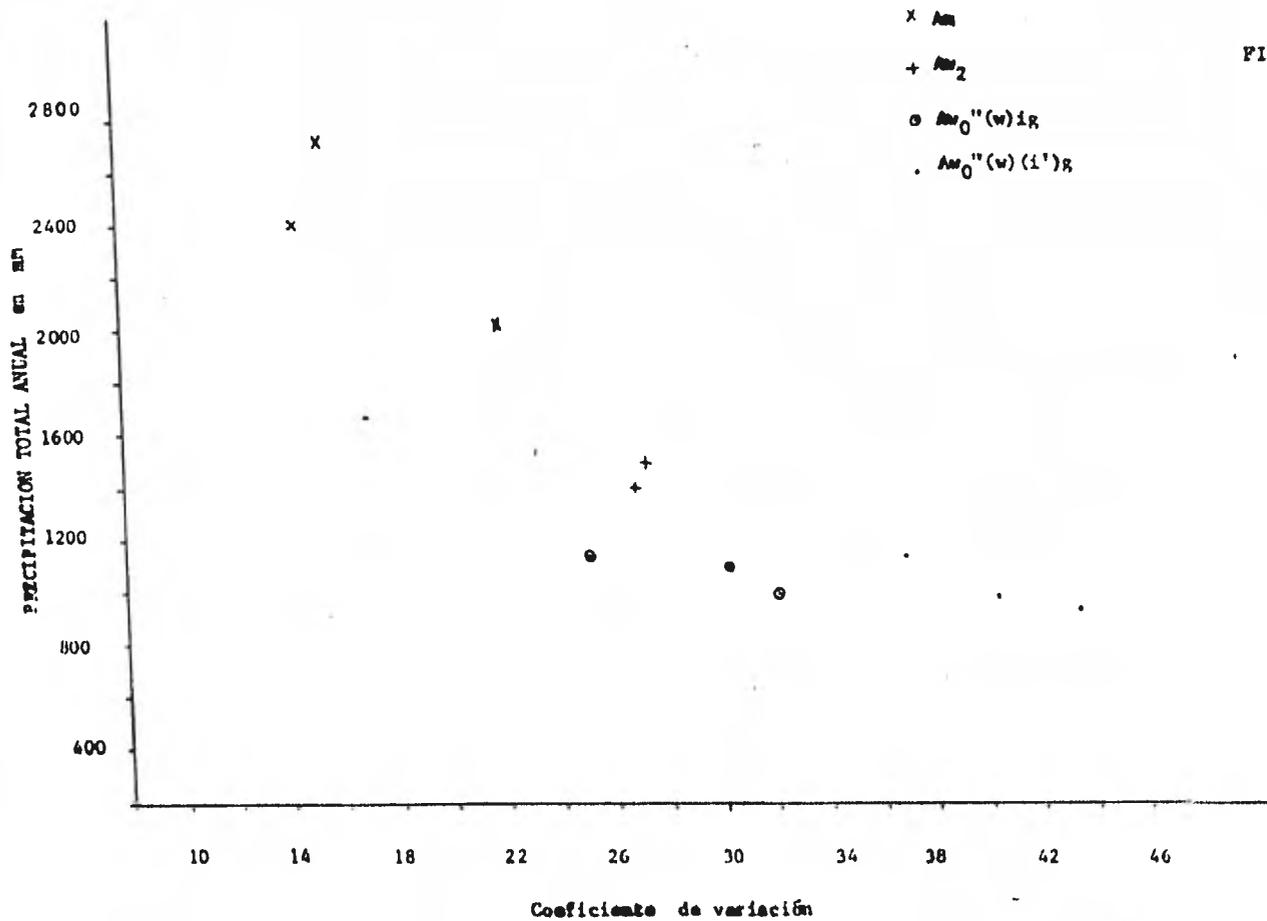
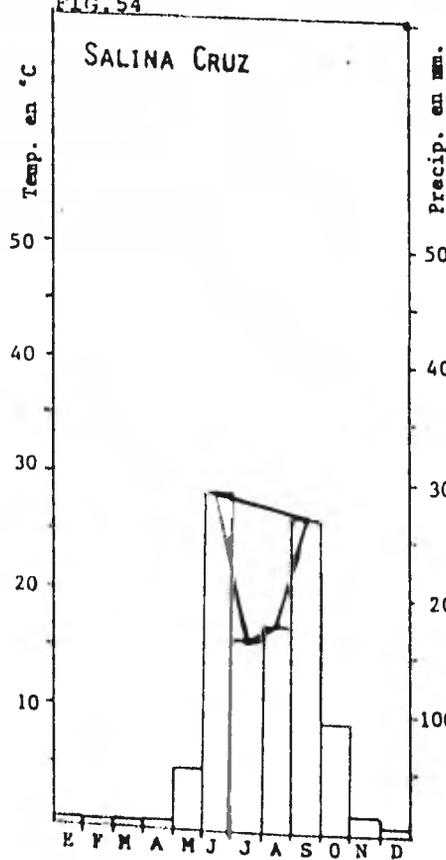


FIG.53

FIG. 54



INTENSIDAD DE CANICULA

FIG. 55

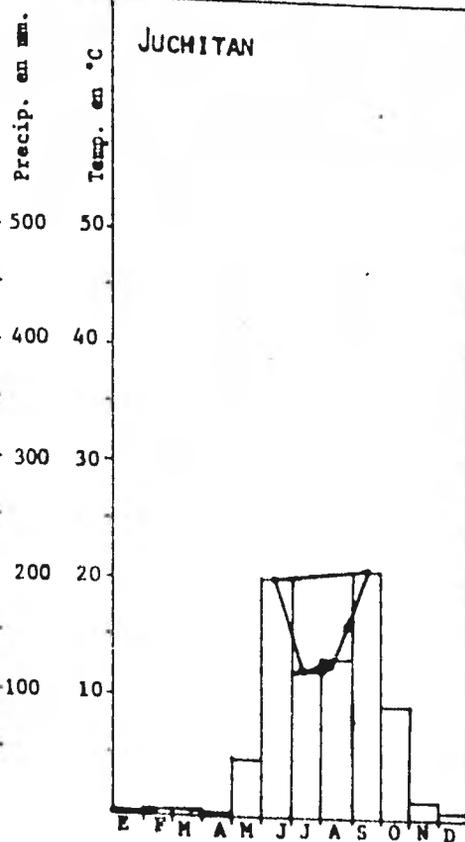
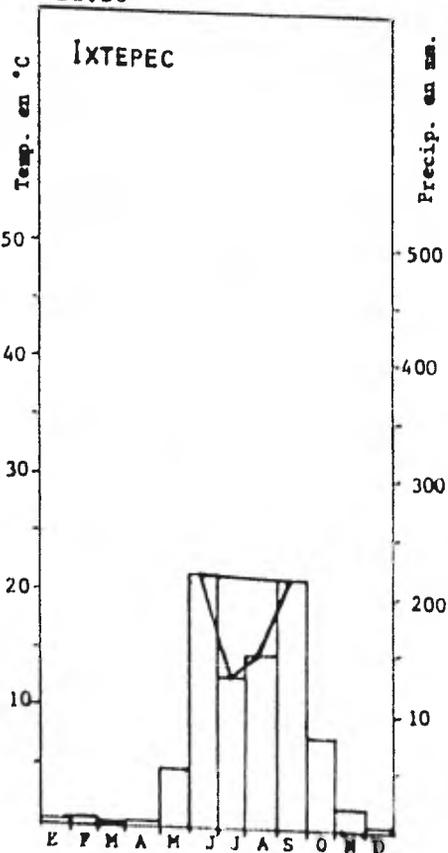


FIG. 56



INTENSIDAD DE CANICULA

FIG. 57

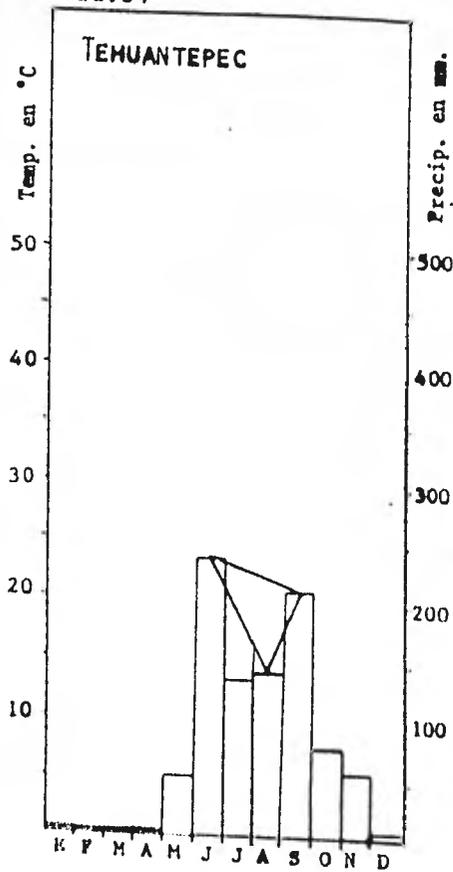


FIG. 58

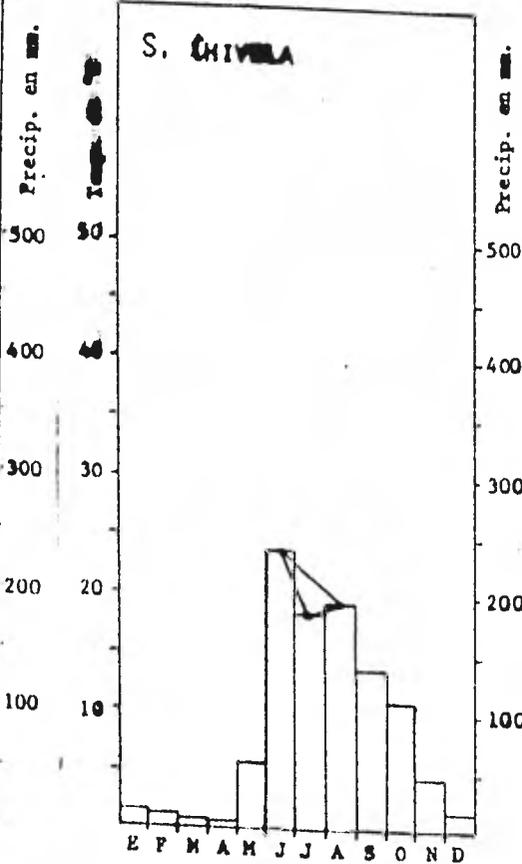
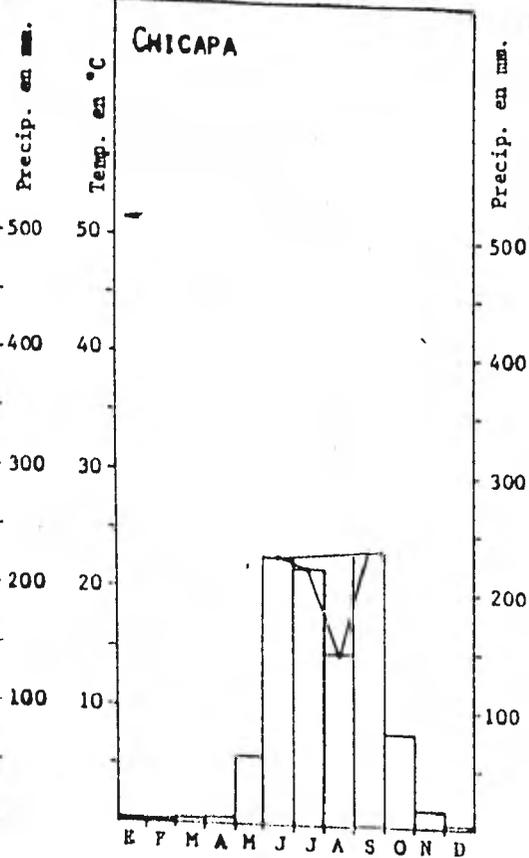


FIG. 59



INTENSIDAD DE CANICULA

FIG. 60

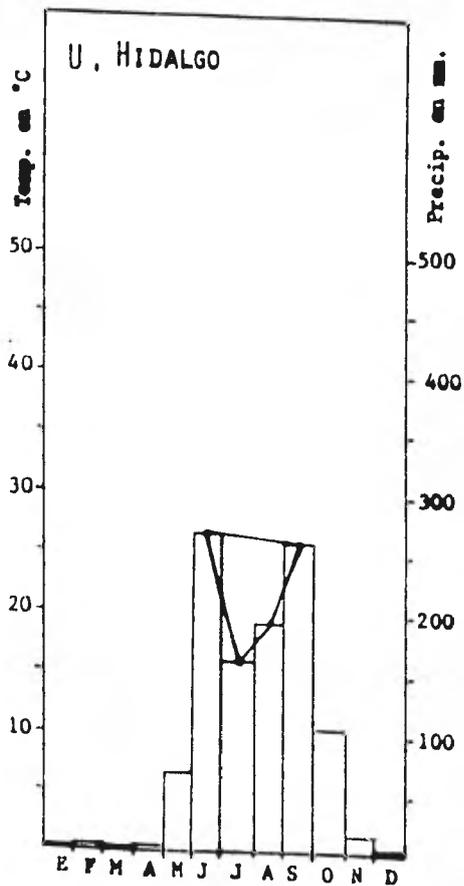
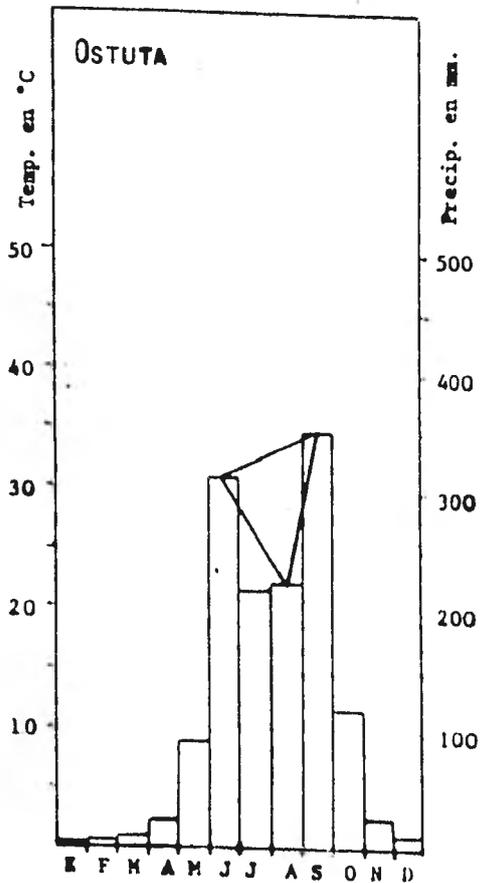


FIG. 61



INTENSIDAD DE CANICULA

FIG. 62

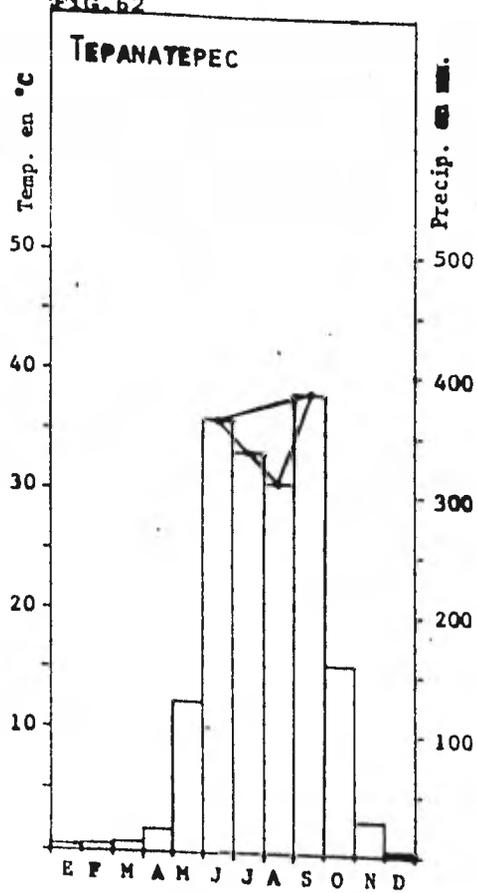
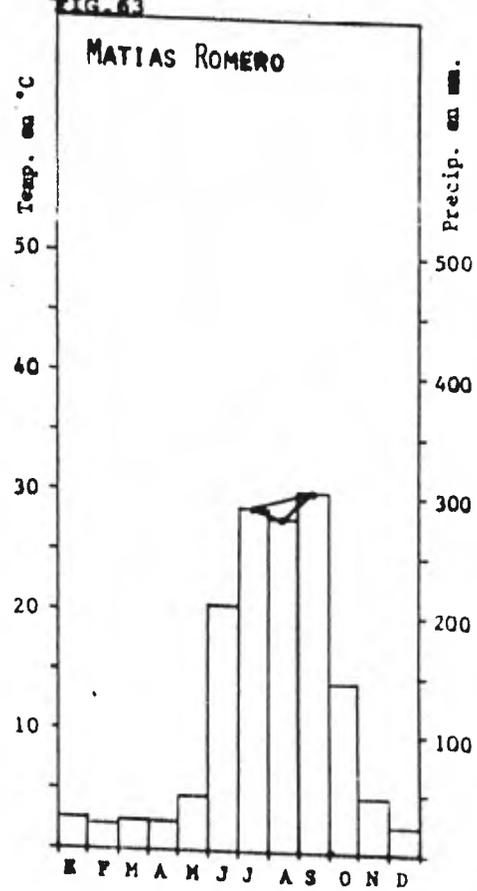


FIG. 63



GRAFICAS OMBROTÉRMICAS.

FIG. 64

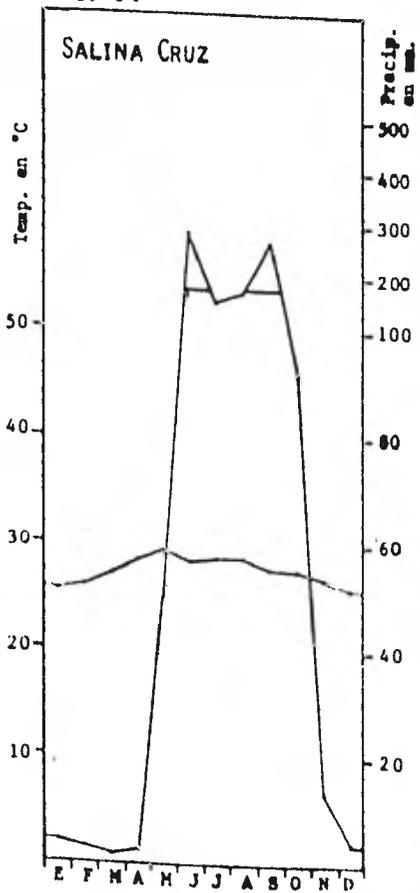


FIG. 65

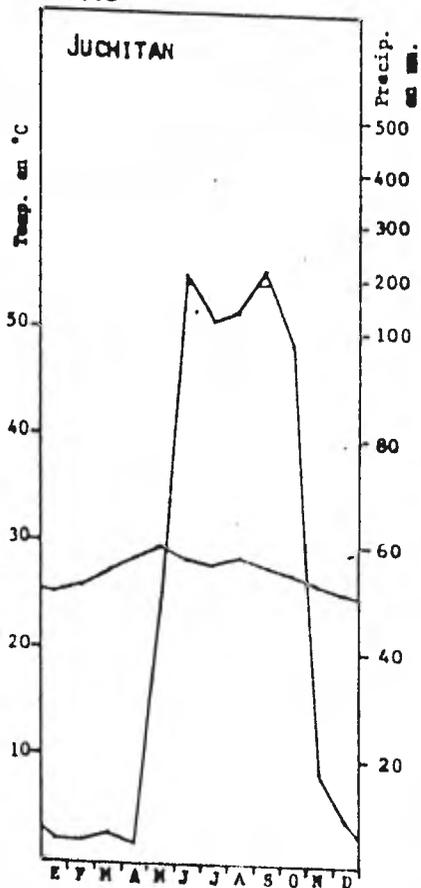
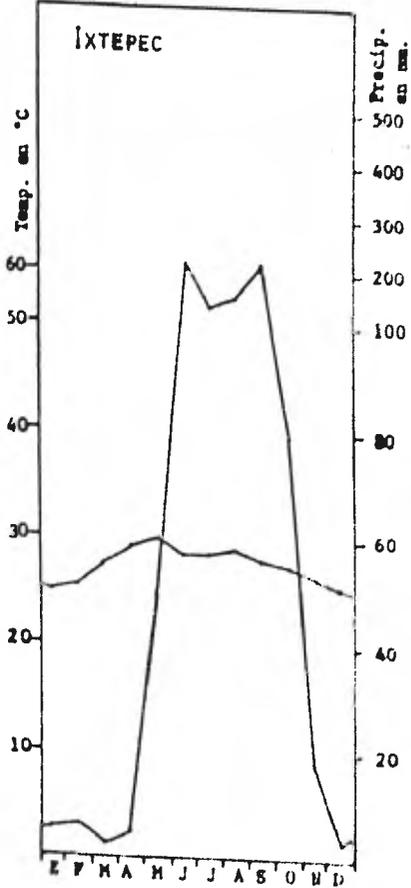


FIG. 66



GRAFICAS OMBROTERMICAS

FIG. 67

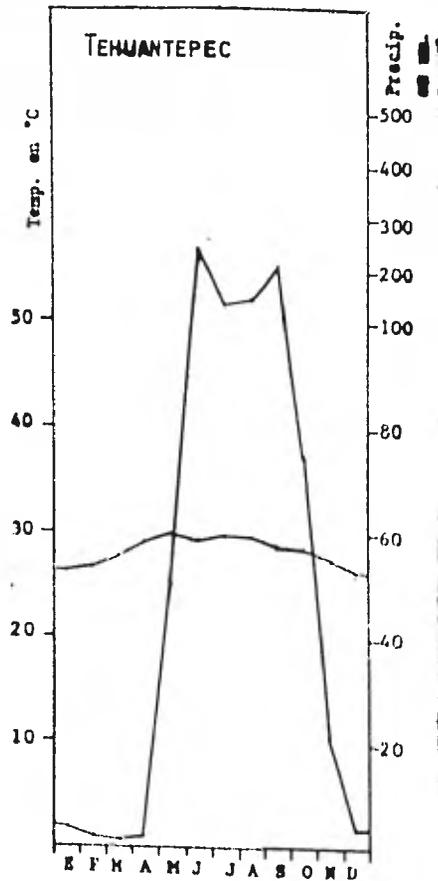


FIG. 68

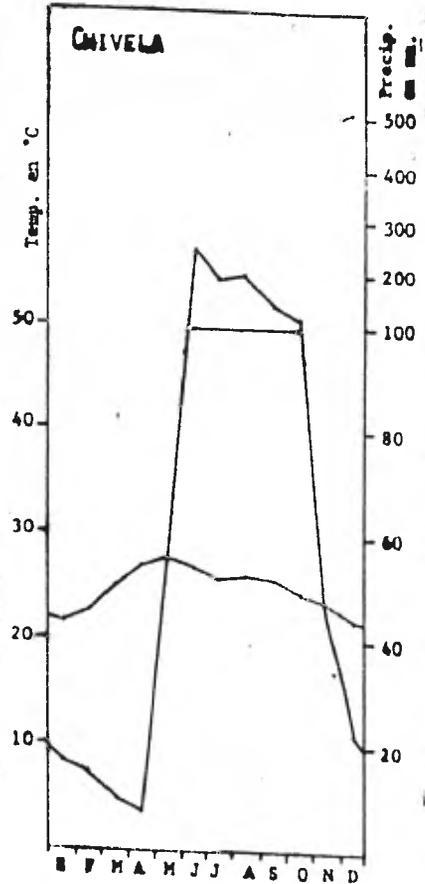
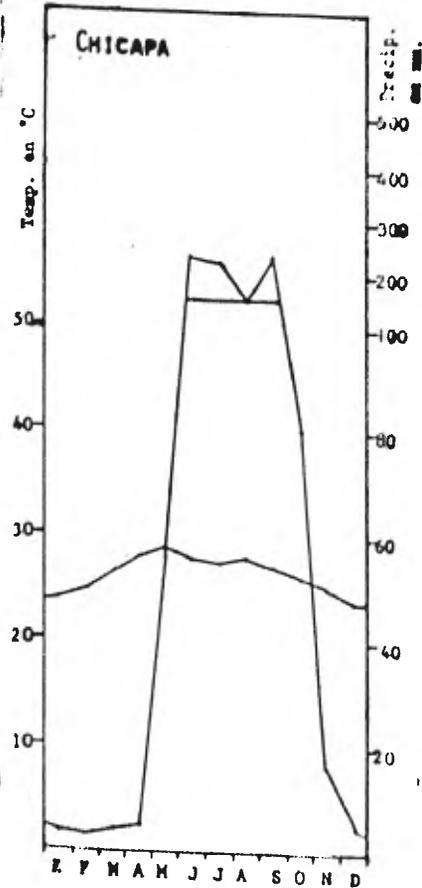
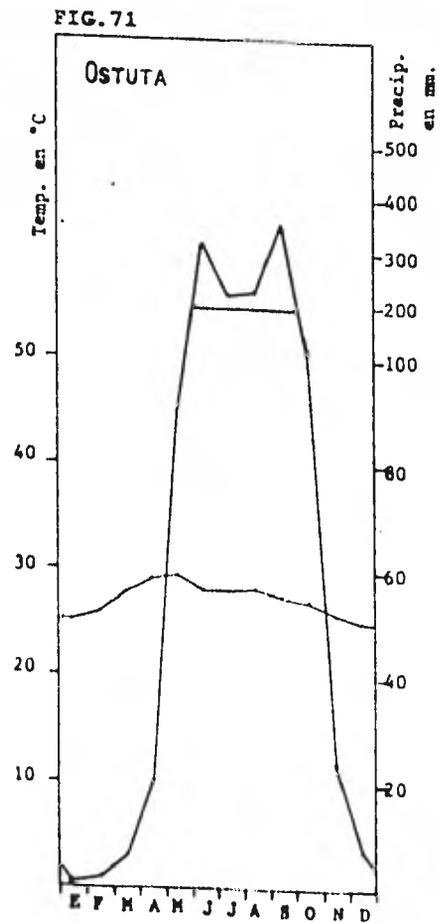
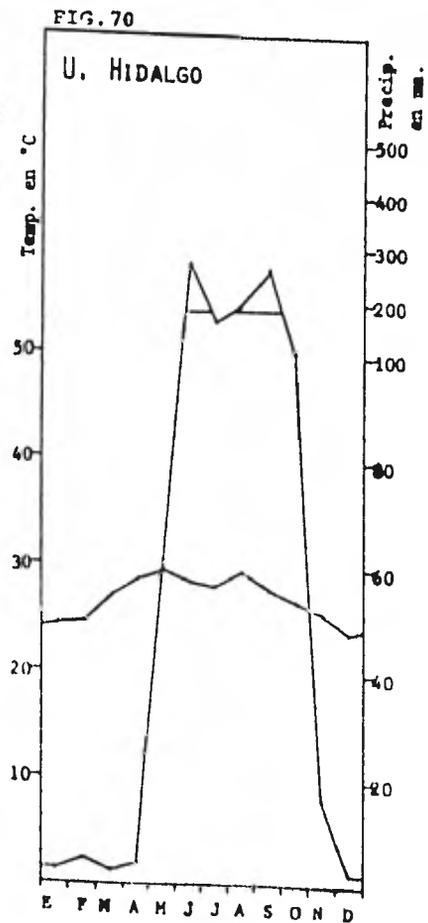


FIG. 69



GRAFICAS OMBROTÉRMICAS



GRAFICAS OMBROTERMICAS

FIG. 72

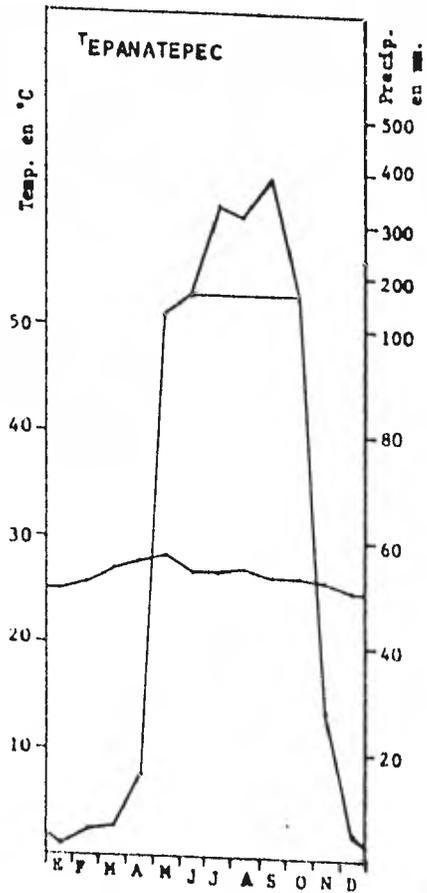
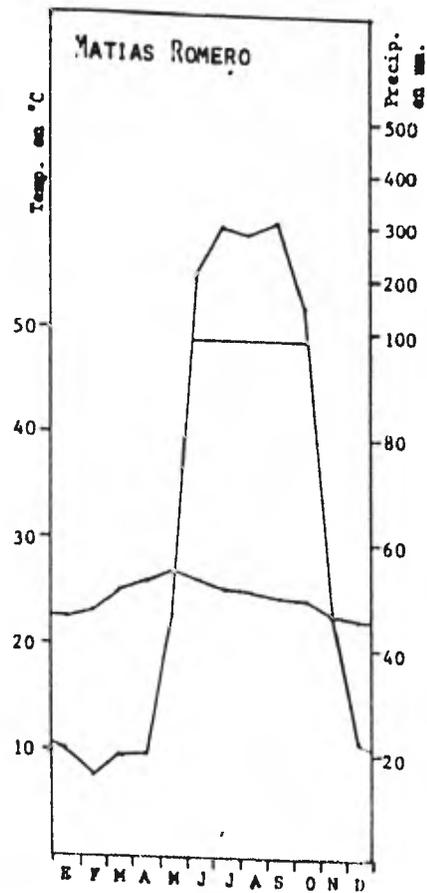


FIG. 73



GRAFICAS OMBROTERMICAS

FIG. 74

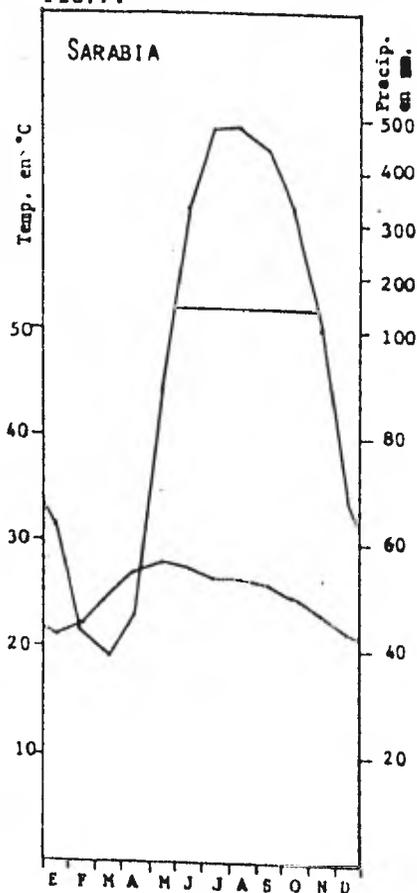


FIG. 75

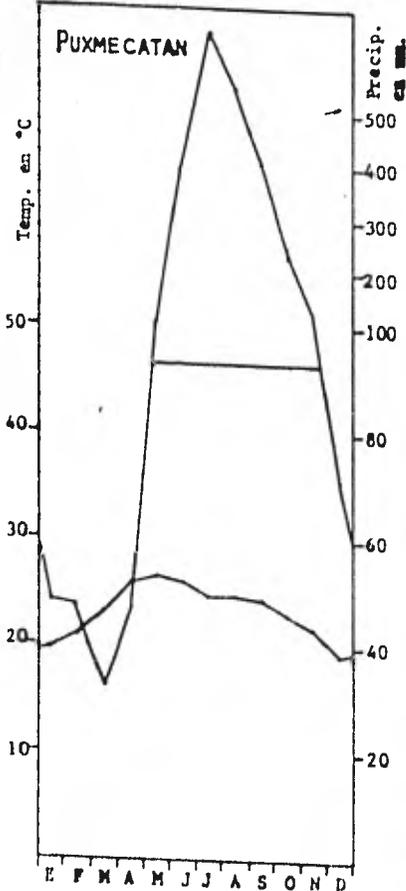
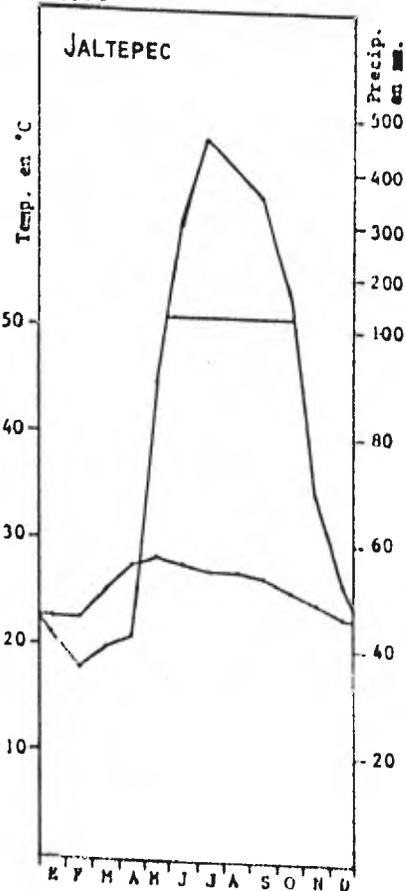
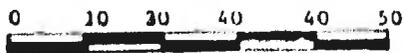
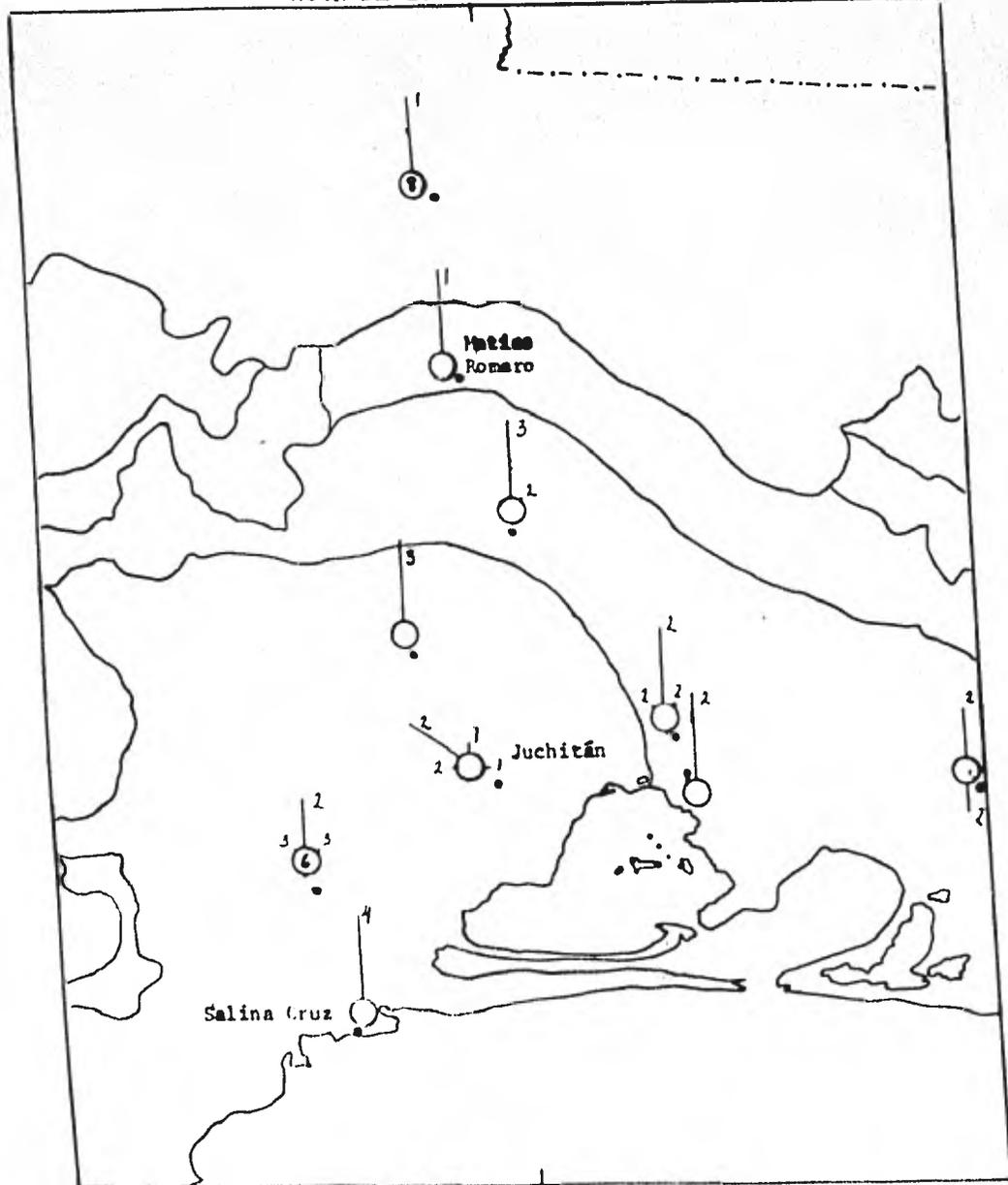


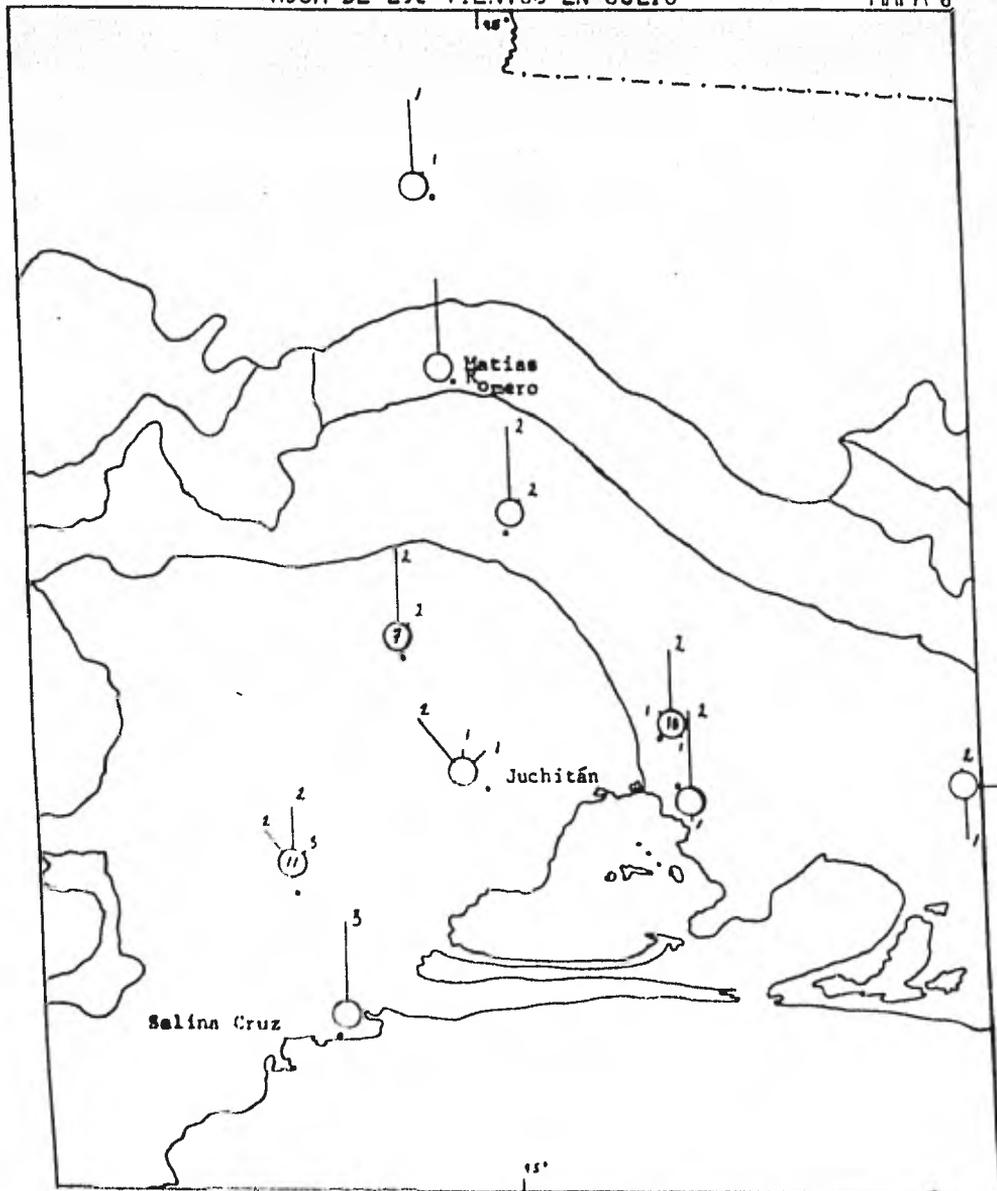
FIG. 76





Esc. 1 : 500000

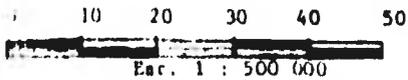
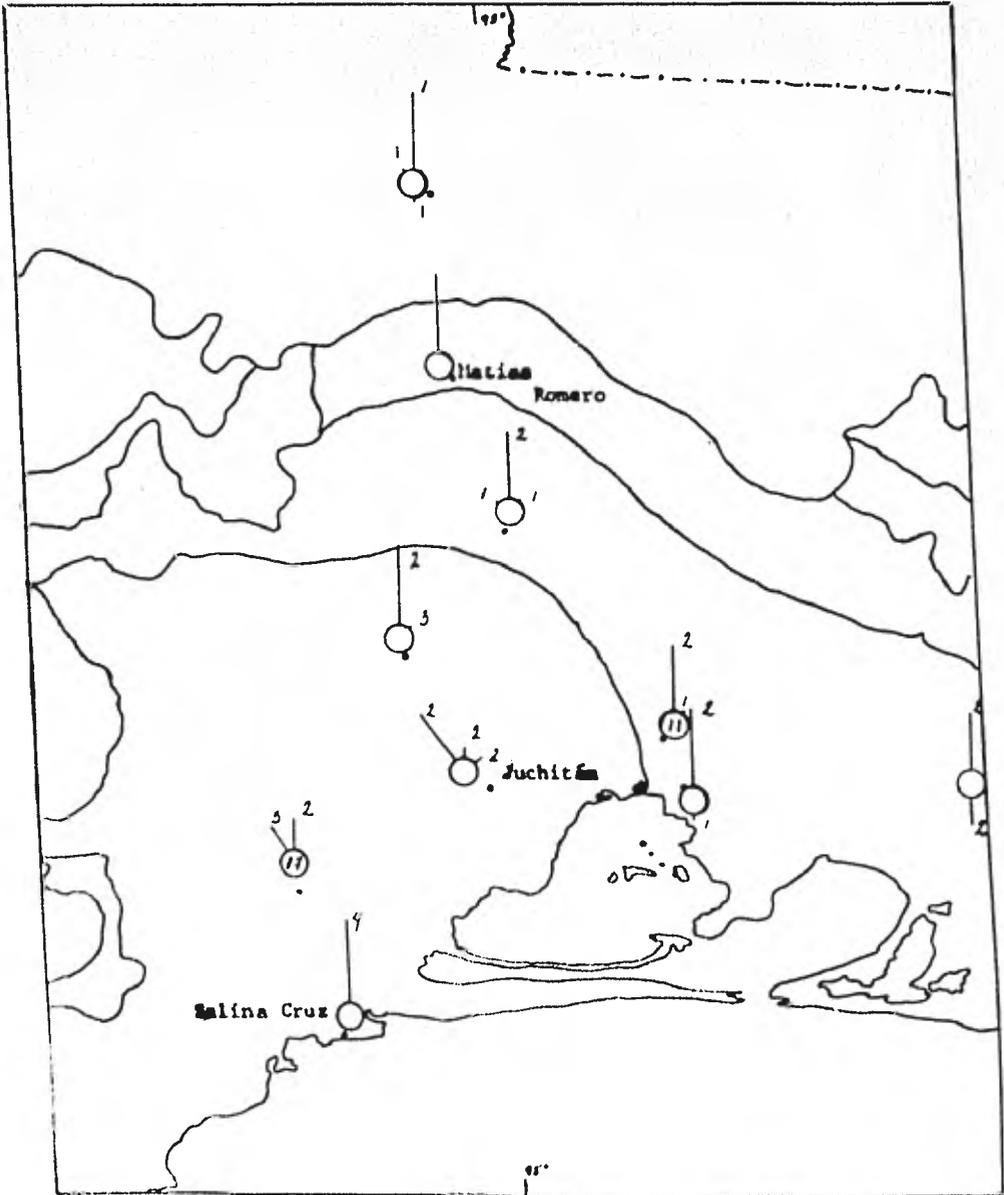
• ESTACIONES METEOROLOGICAS
 EL NUMERO ADENTRO DEL CIRCULO
 INDICA EL PORCIENTO DE SALMA
 EL FUERZO EN EL EXTREMO DE LAS
 BARRAS SEÑALA LA VELOCIDAD
 MEDIA DEL VIENTO.



Esc. 1 : 500 000



ESTACIONES METEOROLOGICAS
 EL NUMERO ADENTRO DEL CIRCULO
 INDICA EL PORCIENTO DE OALMA
 EL NUMERO EN EL EXTREMO DE
 LAS BARRAS SEÑALA LA INTENSI-
 DAS MEDIA DEL VIENTO

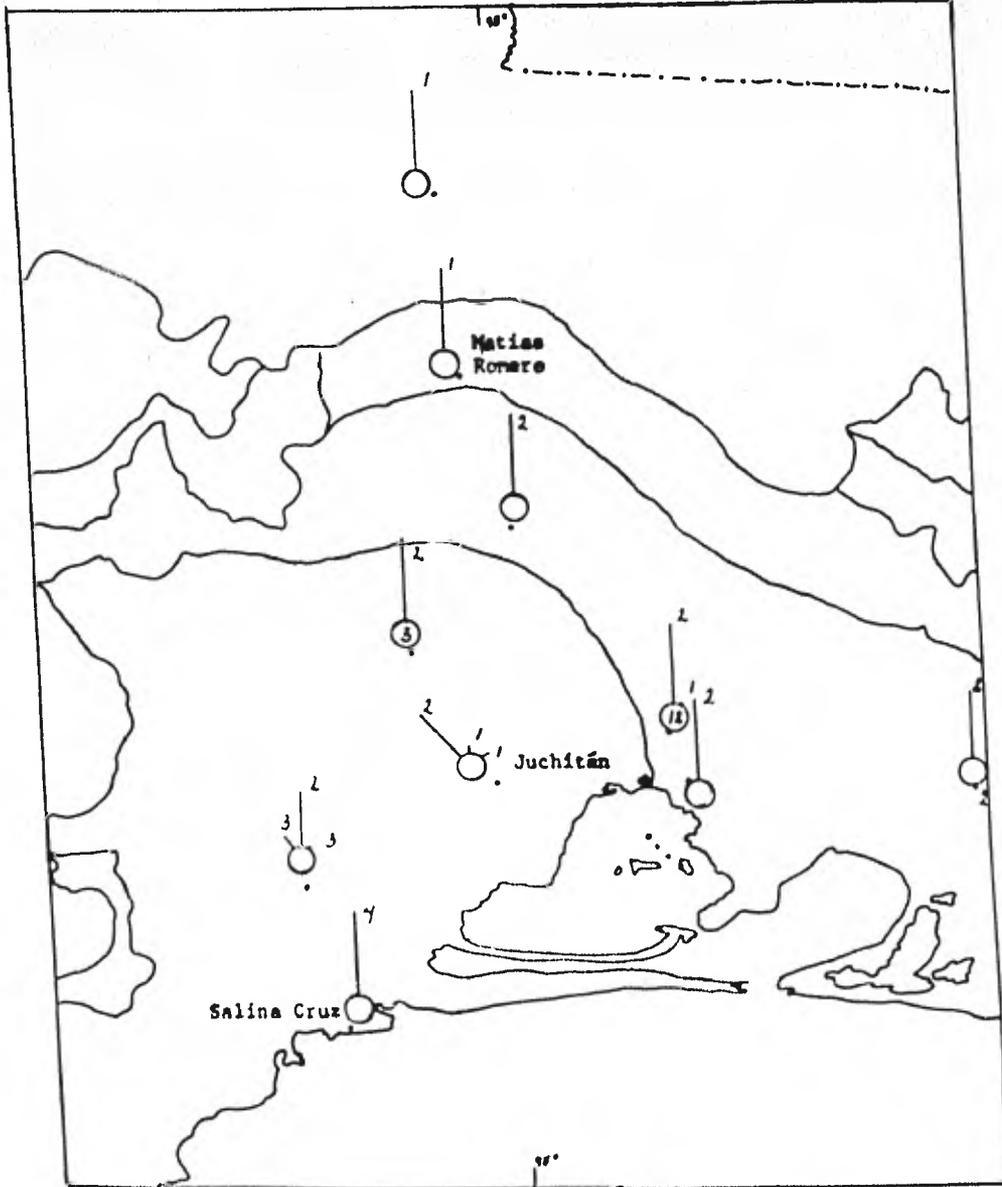


ESTACIONES METEOROLOGICAS

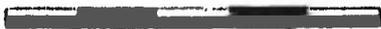
EL NUMERO ADENTRO DEL CIRCULO
INDICA EL PORCIENTO DE CALMA
EL NUMERO EN EL EXTREMO DE LAS
BARBAS SEÑALA LA INTENSIDAD
MEDIA DEL VIENTO.

ROSA DE LOS VIENTOS ANUAL

MAPA 8



0 10 20 30 40 50



Esc. 1 : 500000



ESTACIONES METEOROLOGICAS
 EL NUMERO ADENTRO DEL CIRCULO
 INDICA EL PORCIENTO DE CALMA
 EL NUMERO EN EL EXTREMO DE LAS
 BARRAS SEÑALA LA INTENSIDAD
 MEDIA DEL VIENTO.

CUESTIONARIO DE CLIMATOLOGIA

1.- Cuáles son los cultivos que sembró la temporada pasada? _____

2.- Cómo sabe usted que va a llover?

- a) por la forma de las nubes? _____
- b) por el color de las nubes? _____
- c) por la posición de las nubes? _____
- d) por observaciones de las nubes? _____
- e) por otros? _____

3.- Por qué llueve? _____

4.- Cómo son las lluvias en:

	escasa	regular	abundante
enero	_____	_____	_____
febrero	_____	_____	_____
marzo	_____	_____	_____
abril	_____	_____	_____
mayo	_____	_____	_____
junio	_____	_____	_____
julio	_____	_____	_____
agosto	_____	_____	_____
septiembre	_____	_____	_____
octubre	_____	_____	_____
noviembre	_____	_____	_____
diciembre	_____	_____	_____

5.- Ha notado algún cambio en las lluvias en los últimos años? Cómo es ese cambio? _____

6.- a) Para que llueva qué hace? _____

6.- A qué cree que se debe el cambio en las lluvias en los últimos años? _____

7.- Cuál es la época en que se secan muy rápido sus suelos? y por qué? _____

8.- Para sembrar qué hace en los siguientes meses y con qué lo hace?

enero _____

febrero _____

marzo _____

abril _____

mayo _____

junio _____

julio _____

agosto _____

septiembre _____

octubre _____

noviembre _____

diciembre _____

9.- Cuáles son los meses más calurosos? _____

10.- Cuáles son los meses más fríos? _____

11.- Sabe usted qué es la canícula? _____

12.- Qué efectos tiene sobre su siembra? _____

13.- Cómo sabe usted que va haber canícula y cuánto va a durar? _____

14.- Cuánto recogió la cosecha pasada? Por qué? _____

15.- Cuál es la época en que hay más peligro de que su siembra sea atacada por las plagas? _____

16.- Cómo influye la luna en su cosecha? _____

17.- Los vientos del norte se presentan en:

enero _____	abril _____	julio _____	octubre _____
febrero _____	mayo _____	agosto _____	noviembre _____
marzo _____	junio _____	septiembre _____	diciembre _____

18.- Los vientos del sur se presentan en:

enero _____	abril _____	julio _____	octubre _____
febrero _____	mayo _____	agosto _____	noviembre _____
marzo _____	junio _____	septiembre _____	diciembre _____

19.- Cuál de los tipos de viento le parece a usted más peligroso? Por qué _____

20.- Cómo sabe si habrá viento? _____

21.- Por qué soplan los vientos? _____

22.- Por qué soplan algunos vientos más fuertes? _____

23.- Se presentan ciclones en la zona? _____

24.- Por qué se presentan ciclones? _____

25.- En que época se presentan? _____

26.- Qué importancia tiene el rocío (sereno) en su siembra? _____

27.- Por qué se presenta el rocío o sereno? _____

28.- Son importantes las granizadas en su siembra? Por qué? _____

29.- Por qué- hay granizadas? _____

30.- Son importantes las heladas para su siembra? Por qué? _____

31.- Por qué hay heladas? _____

Fecha _____

M/G

VIENTO

Características del viento durante el mes de ENERO:

ESTACION	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	4.1 fuerte
Juchitán	N	1.0 débil
Ixtepec	NW	1.9 moderado
	NE	1.2 débil
Ixtepec	W	2.0 moderado
	N	2.5 algo fuerte
Tehuantepec	N	2.1 moderado
	Nw	2.6 algo fuerte
	NE	3.0 algo fuerte
	C	-
S. Chivela	N	2.7 algo fuerte
	NE	1.5 moderado
	S	1.0 débil
Chicapa	N	2.3 moderado
U. Hidalgo	N	2.3 moderado
	NE	2.0 moderado
	NW	2.0 moderado
Ostuta	N	2.0 moderado
	S	1.8 moderado
Matías Romero	N	1.0 débil
Sarabia	N	1.8 débil
	C	-
Paximecatán	N	2.4 moderado
	S	2.0 moderado
Jaltepec	N	2.0 moderado
	NE	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	SW	2.0 moderado

Características del viento durante el mes de Abril:

ESTACION	DIRECCION	INTESIDAD
Salina Cruz	N	4.4. fuerte
	S	2.5 algo fuerte
Juchitán	N	1.0 débil
	NW	1.8 moderado
	SW	1.0 débil
	SE	1.4 débil
	NE	1.5 débil
	S	1.0 débil
Ixtepec	N	2.2 moderado
	S	1.4 débil
	SE	1.0 débil
Tehuantepec	N	2.3 moderado
	S	1.6 débil
	NE	2.5 algo fuerte
	C	-
	NW	3.0 algo fuerte
	SE	2.0 moderado
	SW	3.0 algo fuerte
S. Chivela	N	1.8 moderado
	S	1.9 moderado
Chicapa	N	1.4 débil
	S	1.1 débil
U. Hidalgo	C	-
	N	1.8 moderado
	NE	1.0 débil
	SE	1.0 débil
	S	1.0 débil
	SW	1.0 débil
Ostuta	N	2.0 moderado
	S	1.5 moderado
Matfán Romero	N	1.1 débil
	S	1.1 débil

ESTACION	DIRECCION	INTENSIDAD
Sarabia	N	1.1 débil
	S	2.68 algo fuerte
	SW	1.0 débil
Puxmecatán	N	2.1 moderado
	NE	2.0 moderado
	NW	1.0 débil
	S	2.2 débil
Jaltepec	N	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	SE	2.0 moderado

Características del viento durante el mes de julio:

ESTACIONES	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	3.2 algo fuerte
Juchitán	N	1.0 débil
	NW	1.7 moderado
	NE	1.4 débil
Ixtepec l	N	2.2 moderado
	C	-
	NE	2.0 moderado
Tehuantepec	N	1.8 moderado
	C	-
	NW	2.2 moderado
	NE	2.5 algo fuerte
S.Chivela	N	1.8 moderado
	NE	1.5 moderado
Chicapa	N	1.8 moderado
	S	1.0 débil
U. Hidalgo	C	-
	N	1.6 moderado
	NE	1.0 débil
	SE	1.0 débil
Ostuta	N	2.0 moderado
	S	1.4 débil
	E	1.2 débil
Matías Romero	N	1.2 débil
	S	1.0 débil
Sarabia	N	1.1 débil
	NE	1.0 débil
Puxmecatán	N	2.7 algo fuerte
	S	2.0 moderado
	SE	3.0 algo fuerte
Jaltepec	N	1.7 moderado
	NE	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	SW	2.0 moderado

Características del viento durante el mes de OCTUBRE:

ESTACIONES	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	3.8 fuerte
Juchitán	N	1.5 moderado
	NW	1.5 moderado
	NE	1.5 moderado
Ixtepec	N	2.4 moderado
	NE	3.0 algo fuerte
Tehuantepec	N	2.0 moderado
	Nw	2.8 algo fuerte
	C	-
S. Chivela	N	2.35 moderado
	SE	1.0 débil
	SW	1.0 débil
Chicapa	N	2.0 moderado
	S	1.0 débil
U. Hidalgo	C	-
	N	1.9 moderado
	NE	1.0 débil
Ostuta	N	1.7 moderado
	S	1.6 moderado
Sarabia	N	1.3 débil
	NW	1.0 débil
	S	1.0 débil
Puxmecatán	N	2.2 moderado
	NE	2.0 moderado
	NW	3.0 algo fuerte
	S	2.2 moderado
Jaltepec	N	2.0 moderado
	S	2.0 moderado
	NE	3.0 algo fuerte

Características de los vientos ANUALES

ESTACIONES	DIRECCION	INTENSIDAD
Salina Cruz	N	3.7 fuertes
Juchitán	N NW NE	1.0 débil 1.8 moderado 1.0 débil
Ixtepec	N C	2.3 moderado -
Tehuantepec	N NW NE	2.0 moderado 2.5 algo fuerte 2.5 algo fuerte
S. Chivela	N	2.1 moderado
Chicapa	N	1.8 moderado
U. Hidalgo	N C NE	1.9 moderado - 1.0 débil
Ostuta	N S	2.0 moderado 1.5 moderado
Matías Romero	N	1.1 débil
Sarabia	N	1.0 débil
Puxmecatán	N S	2.4 moderado 1.6 moderado
Jaltepec	N S SW NE	2.0 moderado 2.0 moderado 2.0 moderado 2.0 moderado

Débil = 0.5-4 m/seg
 moderado = 4-8 m/seg
 algo fuerte = 8-12 m/seg
 fuerte = 12-16 m/seg

ESTACIONES METEOROLOGICAS

SALINA CRUZ.			P	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	annual	oliva
AÑOS	TEMP.	R													$\sum_{i=1}^n (w_i) \log$
55	T	25.5	25.9	27.0	28.4	29.4	28.2	28.6	28.6	27.7	27.5	26.7	25.8	27.4	$\sum_{i=1}^n (w_i) \log$
55	P	3.9	2.9	1.2	2.1	30.3	256.3	157.0	172.6	265.6	92.3	13.4	3.8	1051.2	
JUCHITAN															
39	T	25.0	25.7	27.2	28.5	29.4	28.4	28.2	28.7	27.8	27.2	26.3	25.5	27.3	"
39	P	3.9	3.9	5.2	3.2	48.7	206.9	124.4	135.7	213.0	97.6	17.1	8.2	67.3	
Ixtepec															
29	T	25.0	25.4	27.4	29.1	30.0	28.6	28.5	28.8	28.0	27.5	26.6	25.5	27.5	"
29	P	5.2	5.7	2.6	4.5	49.1	217.8	131.9	151.6	216.0	79.9	18.8	3.0	866.1	
TEHUANTEPEC															
41	T	26.2	26.5	27.8	28.9	29.8	29.1	29.6	29.6	28.7	28.5	27.6	26.5	28.2	"
43	P	3.5	1.9	1.6	1.8	49.9	234.3	132.7	139.5	207.8	74.2	20.8	3.4	871.3	
S. CHIVELA															
28	T	21.5	22.6	25.0	26.9	27.8	26.7	25.9	26.2	25.7	24.4	23.3	21.9	24.9	$\sum_{i=1}^n (w_i) (10^{\log})$
28	P	16.6	14.7	9.4	7.3	56.5	238.9	184.4	192.3	137.8	110.7	47.3	22.3	1038.2	
CHICAPA															
28	T	23.7	24.6	26.5	28.1	28.9	27.9	27.5	27.9	27.1	26.1	25.1	23.9	26.4	"
28	P	3.2	2.7	3.8	4.6	55.8	229.5	218.7	147.3	236.6	80.4	16.2	4.8	1003.6	
U. HIDALGO															
36	T	24.4	24.9	27.1	28.7	29.8	28.4	28.3	29.4	27.8	26.7	25.8	24.0	27.1	"
36	P	2.7	4.7	2.3	4.0	60.7	268.2	160.1	190.3	258.6	104.0	16.8	2.6	904.0	
OSTUTA															
31	T	25.3	25.9	27.7	29.0	29.4	28.1	27.9	28.3	27.4	26.9	26.1	25.3	27.3	$\sum_{i=1}^n (w_i) \log$
31	P	0.87	2.0	6.1	20.1	88.6	308.5	215.9	220.9	348.8	115.8	23.9	7.5	1358.9	

MATIAS ROMERO.															
años	elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	anual	clima
44	T	22.4	23.2	24.9	26.1	27.2	26.2	25.4	25.3	24.7	24.5	23.2	22.7	24.6	Am(2)lg
44	P	19.9	15.1	19.0	19.4	46.0	203.6	288.8	280.6	302.9	143.9	47.4	22.7	1409.2	
TEPANATEPEC															
28	T	25.1	25.7	27.0	27.8	28.4	26.8	26.9	27.1	26.5	26.5	26.1	25.1	26.6	"
28	P	1.9	4.7	5.2	15.1	124.5	199.4	333.4	308.6	382.3	198.1	27.5	3.9	1524.2	
BARABIA															
25	T	21.4	22.3	25.0	27.1	28.1	27.6	26.6	26.7	26.3	25.0	23.4	21.9	25.1	Am(1')g
28	P	63.8	43.2	38.5	40.6	88.2	331.1	480.8	484.2	411.2	230.3	103.6	69.2	2384.7	
PELACATAN															
22	T	19.5	20.7	23.0	25.7	26.5	25.9	24.5	24.6	24.4	23.0	21.6	19.2	23.2	Am(2)(2)g
22	P	48.3	46.8	32.4	46.9	101.3	392.2	690.2	546.1	406.0	227.8	126.6	71.5	2700.4	
JALTEPEC															
22	T	22.4	22.4	25.1	27.5	28.4	27.7	27.0	27.0	26.6	25.3	24.2	23.0	25.6	Am(1')g
22	P	40.2	35.8	39.8	41.9	89.2	297.0	457.3	393.9	344.9	169.9	69.3	52.6	2031.8	