

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



La Pluvometría en una Región de Jalisco, como base de su utilización
en las Relaciones del Suelo y la Planta.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA N

ENRIQUE DE JESUS OCHOA SALAZAR

JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

GUADALAJARA, JALISCO 1976

A nuestros directores de tesis.

C. Ing. Rafael Ortiz Monasterio.

C. Ing. Luis Basich Leija.

*Con nuestro agradecimiento y admiración
por sus valiosos consejos.*

A nuestros asesores.

C. Ing. José Mauricio Muñoz

C. Ing. Julio Espinoza Hidalgo

*Por el estímulo que nos brindaron
durante nuestra preparación profesional.*

A la Universidad de Guadalajara

A la Escuela de Agricultura

A nuestros maestros y compañeros.

A mis padres.

D. Emilio Ochoa S. y Doña Ma. Cristina Salazar de Ochoa.
Con todo cariño y agradecimiento
por su preocupación de formarme.

A mi hermana María Félix
por sus estímulos.

A mi esposa Aracely Esther Macías Cano-
de Ochoa.
Por la comprensión y cariño que me ha -
profesado .

A mi tío Cango. y Dr. Enrique de Jesús-
Ochoa Santana.
Por sus consejos en mi etapa formativa.

Al Cd. Dr. Silverio Flores Cáceres
y al Cd. Ing. Apolinar Valladares Robolledo
por el gran apoyo que me brindaron en la --
práctica de mi profesión.

A mis compañeros y amigos.

A mis padres:

Sr. José Sandoval Mercado

Sra. Aurora Madrigal de Sandoval

Por el afecto y el cariño con que me formaron.

A mis hermanos, cuñados y sobrinos

Por el amor que nos tiene unidos.

A mi padrino de generación.

C. Ing. Ramón Covarrubias Celis

Por su consideración y apoyo.

A mis amigos.

Por su estimación.

A mis compañeros de escuela.

Por los momentos que convivimos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CONTENIDO

CAPITULO I. INTRODUCCION

1. Relación Hombre - Lluvia
2. Propiedades y utilización general del agua
3. Aspectos generales de la lluvia
 - 3.1. El ciclo hidrológico
 - 3.2. La lluvia como parte de la hidrología
 - 3.3. Factores que modifican la presencia de la lluvia
 - 3.4. Efectos de la altitud
 - 3.5. Variaciones generales de la lluvia
 - 3.6. Medidas de la lluvia.
 - 3.6.1. Pluviómetro
 - 3.6.1.1. Exposición y colocación
 - 3.6.1.2. Obtención de la medida de la lluvia
 - 3.6.1.3. Anotación de datos
 - 3.6.1.4. Notas generales
 - 3.6.2. Pluviógrafo (Hellmann)
 - 3.6.2.1. Descripción
 - 3.6.2.2. Instalación del instrumento
 - 3.6.2.3. Uso y conservación del aparato

Aquí

4. Generalidades de la zona de estudio.
 - 4.1. Localización y extensión
 - 4.2. Relieve
 - 4.2.1. Topografía e hidrología
 - 4.3. Geología
 - 4.4. Climatología
 - 4.5. Suelos

CAPITULO II. OBJETIVOS 56

CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA 58

CAPITULO-IV. METODOLOGIA 69

PRIMERA PARTE

70

1. Definición de la zona
2. Inventario de estaciones
3. Carta de la zona con la localización de las estaciones
4. Vaciar los datos de las estaciones a hojas de información pluviométrica mensual por años
5. Determinar el % de lluvia por temporada (Mayo a octubre en el caso de Jalisco)
6. Trazar las Isoyetas de la precipitación del temporal año con año y las Isoyetas promedio

7. *Análisis de la lluvia*
 - 7.1. *Criterio orográfico*
 - 7.2. *Distribución de la lluvia en la temporada.*
 - 7.3. *Análisis estadístico entre las estaciones.*
8. *Selección de estaciones tipo.*

SEGUNDA PARTE

145

1. *Graficado por años de los valores de la lluvia mensual.*
2. *Precipitación máxima mensual con respecto a la media.*
3. *Precipitación mínima mensual con respecto a la media*
4. *Distribución de la lluvia media mensual con respecto a la lluvia media anual.*
5. *Cálculo de la media armónica para períodos de 5 años de los datos mensuales de Jalisco*
6. *Graficado del año más seco, año medio y año lluvioso, así como el año medio estadístico*
7. *Probabilidades de la lluvia mensual*
8. *Cuadro de tipos de lluvia en el período*

CAPITULO V. CONCLUSIONES

198

BIBLIOGRAFIA

202

A. LISTA DE CUADROS

| CUADRO No. | Pág. |
|--|------|
| 1. Distribución de la lluvia en el Territorio Nacional | 3 |
| 2. Importancia económica del cultivo de la caña de <u>azú</u> car. | 49 |
| 3. Relación de los municipios de la zona de estudio. Clasificación Agrológica de Suelos. | 50 |
| 4. Relación de Cartas de Cetenal que cubren zona de <u>es</u> tudio. | 51 |
| 5. Usos del suelo de los municipios de la zona de <u>estu</u> dio. | 54 |
| 6. Importancia económica de los cultivos maíz, sorgo y frijol de la zona de estudio. | 55 |
| 7. Lista de estaciones pluviométricas de la zona. | 74 |
| 8. Información pluviométrica mensual de Ameca. | 77 |
| 9. Información pluviométrica mensual de Acatlán de <u>Juá</u> rez. | 79 |
| 10. Información pluviométrica mensual de Antonio Escobe do. | 81 |
| 11. Información pluviométrica mensual de La Vega, Muni cipio de Teuchitlán. | 83 |
| 12. % de lluvia por temporada en Ameca. | 84 |
| 13. % de lluvia por temporada en Acatlán de Juárez. | 86 |
| 14. % de lluvia por temporada en Antonio Escobedo. | 88 |
| 15. % de lluvia por temporada en La Vega Municipio de - Teuchitlán. | 90 |
| 16. Resumen anual del % lluvia por temporada en todas - las estaciones. | 91 |
| 17. Resumen de las estaciones de las 4 zonas. Datos generales. | 144 |
| 18. Resumen de lluvia mensual en Ameca. | 152 |
| 19. Probabilidades de lluvia en Ameca. | 153 |
| 20. Cálculo de la media armónica en Acatlán de Juárez. | 159 |

| CUADRO NO. | Pág. |
|--|------|
| 21. Resumen de lluvia mensual en Acatlán de Juárez. | 166 |
| 22. Probabilidades de lluvia en Acatlán de Juárez. | 167 |
| 23. Cálculo de la media armónica en Antonio Escobedo. | 173 |
| 24. Resumen de lluvia mensual en Antonio Escobedo. | 180 |
| 25. Probabilidades de lluvia en Antonio Escobedo. | 181 |
| 26. Cálculo de la media armónica en La Vega, Municipio - de Teuchitlán. | 187 |
| 27. Resumen de la lluvia mensual en la Vega, Municipio - de Teuchitlán. | 193 |
| 28. Probabilidades de lluvia en la Vega, Municipio de - Teuchitlán. | 194 |

B. LISTA DE GRAFICAS Y FIGURAS.

| GRAFICA No. | Pág. |
|---|------|
| 1. El ciclo Hidrológico | 8 |
| 2. Relación Altitud-Precipitación. | 13 |
| 3. Pluviométrico. | 15 |
| 4. Toma de datos del pluviométrico. | 20 |
| 5. Pluviógrafo Hellmann. | 28 |
| 6. Localización geográfica del área de estudio. | 36 |
| 7. Zonas de Jalisco e influencia orográfica. | 37 |
| 8. Zona de estudio con el área cultivable y división municipal. | 38 |
| 9. Cuencas Hidrográficas de México. | 42 |
| 10. Provincias petrográficas y Fisiográficas de México. | 46 |
| 11. Climatología del área de estudio, clasificación Köppen mod. por E. García. | 47 |
| 12. Climas del Estado de Jalisco, clasificación de Köppen sin modificar. | 48 |
| 13. Clasificación de los suelos zonales en Jalisco. | 52 |
| 14. Diferenciación de área cultivable y no cultivable - en la zona de estudio. | 53 |
| 15. Climas e Isoyetas del Estado de Jalisco. | 60 |
| 16. Comparación entre los climográficos de Guadalajara-Jalisco y Des Moines Iowa U.S.A. | 61 |
| 17. Determinación del área de eficiencia termoplúvométrica para maíz Plan Jalisco. | 63 |
| 18. Precipitación media anual en Jalisco. | 64 |
| 19. Control de datos pluviométrico de la zona. | 75 |
| 20. Localización de las estaciones pluviométricas. | 76 |
| 21. Isoyetas año por año (1946-1973). | 104 |
| 22. Isoyetas del temporal de lluvias (mayo-octubre) promedio. | 132 |

| GRAFICA No. | Pág. |
|---|------|
| 23. División de las zonas en base a la situación orográfica. | 142 |
| 24. Zonas de precipitación semejante y estaciones tipo. | 143 |
| 25. Precipitación mensual en Ameca. | 147 |
| 26. Distribución de la lluvia por año en Ameca. | 149 |
| 27. Distribución anual de los años de precipitación, más baja, media y más alta período 1923-1959 en Ameca. | 151 |
| 28. Probabilidades de lluvia mensual en Ameca. | 157 |
| 29. Precipitación mensual en Acatlán | 160 |
| 30. Distribución de la lluvia por año. | 162 |
| 31. Distribución anual de la lluvia de los años de precipitación más baja, media y más alta, período 1942 - 1974, Acatlán de Juárez. | 165 |
| 32. Probabilidades de lluvia en Acatlán de Juárez. | 171 |
| 33. Precipitación mensual en Antonio Escobedo. | 174 |
| 34. Distribución de la lluvia por año en Antonio Escobedo. | 176 |
| 35. Distribución anual de la lluvia de los años de precipitación, más baja, media y más alta en el período - 1949-1974, Antonio Escobedo. | 179 |
| 36. Probabilidades de lluvia mensual Antonio Escobedo. | 185 |
| 37. Precipitación mensual en la Vega Municipio de Teuchitlán. | 188 |
| 38. Distribución de la la lluvia por año en la Vega, Municipio de Teuchitlán | 190 |
| 39. Distribución anual de la lluvia de los años de precipitación más baja, media y más alta en el período - 1955-1974, La Vega Municipio de Teuchitlán. | 192 |
| 40. Probabilidades de lluvia mensual en La Vega Municipio de Teuchitlán. | 196 |



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO I
INTRODUCCION

INTRODUCCION

EL HOMBRE, desde sus más remotos tiempos, ha reconocido en la lluvia - un fenómeno extraordinario y benéfico. Aunque en ocasiones dada su abundancia, origina corrientes impetuosas que arrazan y destruyen sus cultivos y hogares. No obstante lo anterior, por experiencia, el hombre ha llegado a conocer la importancia que tiene para el lugar donde habita, el hecho de contar con lluvias suficientes para sus necesidades.

Para aclarar un poco lo anterior, basta solo buscar en las páginas de la historia humana y la antropología, para darnos cuenta cómo a través de las etapas de la humanidad, la importancia que se le concedía a la lluvia. Y más aún a la fecha, con una tecnología más avanzada, para poder descifrar las interrogantes que rodean a la lluvia. El hombre cuando no contaba con los medios necesarios para explicar las razones de un fenómeno que observaba, se repetía en el tiempo y variaba de un lugar a otro; naturalmente, su explicación más lógica era atribuir el hecho a acciones divinas, y así llegó a constituir a la lluvia como una divinidad dentro de las más importantes, naturalmente con nombres diferentes en las civilizaciones bases de la actual. Dicha divinidad siempre ligada indudablemente con la supervivencia del hombre como individuo y como sociedad. Tan importante era el culto que-

se le profesaba, que las festividades para alagar al Dios Lluvia eran fastuosas y llenas de rituales, pues sabían que de ellas dependían el que su Dios fuera benigno con la lluvia, y así asegurar la comida de sus pueblos - al levantar cosechas abundantes, y además contar con el agua suficiente en lagos y ríos para saciar su sed y lavar sus cuerpos.

En la actualidad, seguimos dependiendo de la lluvia porque nuestra agricultura de temporal o de riego dependen directamente de la precipitación pluvial, ya que ésta da lugar a nacimientos o alimentan ríos, lagos y también los mantos acuíferos subterráneos que constituyen reservas importantes de agua; y no solamente la agricultura, también los asentamientos humanos y otras actividades de importancia económica a nivel regional y nacional, ejemplo: los depósitos de agua tales como lagos, ríos y presas constituidos en ecosistemas de especies acuáticas comestibles, así también la energía eléctrica producida por turbinas que necesitan de la fuerza hidráulica, etc.

Es evidente el hecho que nuestra economía depende de la agricultura en un porcentaje elevado, de los 23.8 millones de hectáreas clasificadas como terrenos agrícolas en el censo agrícola, ganadero y ejidal de 1960, únicamente 5.3 millones de hectáreas están clasificadas como área bruta bajo riego, esto es únicamente el 22.26% de dicha superficie dedicada al cultivo reciben los beneficios del riego, el resto que representa el 77.74% de dicha superficie, se lleva a cabo la agricultura de temporal; esto es, principalmente cultivos básicos como maíz, sorgo y frijol en zonas que tienen un promedio de lluvia anual de 700-900 mm, en áreas con precipitación de 1000 - 1500 mm como promedio anual en donde se cultivan caña de azúcar y frutales perennes, de 1500 a 2000 mm corresponden a promedios de precipitaciones de pocas zonas en nuestro país, donde ya es obvio decir que en estos lugares -

la lluvia no es limitante para los cultivos.

Para darnos una idea de cómo se distribuye la lluvia en un volumen de $1'407,554 \text{ m}^3$ en el área del territorio nacional de cerca de $1'964,000 \text{ Km}^2$; a continuación un cuadro del ingeniero J. L. TAMAYO, en su obra titulada - GEOGRAFIA GENERAL DE MEXICO.

CUADRO No. 1

| Lluvia media anual en mm. (1) | Área con lluvia igual o superior a la indi- cada en la columna (1) | % de la superfi- cie nacional con lluvia igual o superior a la indicada |
|----------------------------------|--|---|
| Mm | Miles de Km^2 | % |
| 4000 | 2 | 0.1 |
| 3000 | 11 | 0.6 |
| 2000 | 57 | 2.9 |
| 1000 | 454 | 23.1 |
| 717 | 824 | 41.9 |
| 500 | 1124 | 57.2 |
| 400 | 1348 | 68.7 |
| 300 | 1671 | 85.0 |

Estas cifras ya nos indican si se quiere de una manera general, que somos un país agrícola con temporal raquítico de lluvias, y si agregamos el - hecho de que esta poca agua se distribuye a lo largo de un año en un perio- do de 3-4 meses, nos revela que nuestra lluvia es escasa y además errática. Por lo mismo la agricultura que practicamos, su éxito o fracaso está sujeto a la lluvia en cuanto a su cantidad como en la distribución en el tiempo.

Así pues, es importante conocer al fenómeno lluvia desde el punto de vista analítico, en base a observaciones hechas a través del tiempo, y cubriendo la mayor área posible, para contar con datos confiables que se puedan analizar objetivamente, y nos puedan ayudar a la toma de decisiones en el aspecto técnico-económico de los cultivos en las áreas temporales.

Va no es posible seguir confiando nuestra planificación agrícola temporalera en meros hechos circunstanciales y faltos de sentido técnico; ya que la lluvia es nuestro limitante No. 1, tenemos que estudiarla separada e integrada con los demás factores climáticos que dominan una región en particular.

Por lo mismo, es necesario crear la conciencia suficiente entre nuestra población, tanto URBANA como RURAL, de la importancia de los datos que se obtienen en las estaciones climatológicas, aún las más sencillas; puesto que de ellas se generará la información necesaria para las siguientes generaciones que de hecho encontrarán más problemas al alimentar una población que crece en forma geométrica.

PROPIEDADES Y UTILIZACION GENERAL DEL AGUA.

En este aspecto vamos a hacer referencia a lo dicho por Enrique Beltrán en su obra titulada El Agua como Recurso Natural Renovable en la Vida de México. Ya que en ella se encuentra reunida la importancia de este elemento en nuestro medio.

Este autor llama al agua "RECURSO CLAVE DE MEXICO" y con cuanta razón lo hace.

1. El agua como alimento; ya que ningún organismo puede sobrevivir a la falta de agua.

2. El agua en el hogar. La limpieza de éste y salud de quienes lo habitan, dependen de la cantidad y calidad del agua que lo abastece.

3. El agua en la ciudad. Satisface en conjunto de necesidades como las señaladas anteriormente.

4. El agua en la industria. Tiene importancia capital por innumerales razones. En primer lugar porque es necesaria en los procesos de transformación que constituye la base de muchas de ellas; y en segundo porque es fuente de energía, ya utilizándola debidamente como fuerza hidráulica o como vapor de agua o también empleándola para la producción de electricidad, que será la energía utilizada.

5. El agua en la agricultura. Es tradicional y ampliamente conocida por su importancia, en lo que respecta a lo que la lluvia proporciona y hace que algunas regiones que la reciben con regularidad y abundancia, sean verdaderos paraísos agrícolas, mientras otras en que es escasa o irregular sólo soportan una raquítica agricultura... Además, el hombre ha sabido utilizar {adecuadamente} el agua de los depósitos y corrientes superficiales, ya aprovechando las inundaciones que suelen producirse naturalmente para sembrar luego en el suelo húmedo, o bien, construyendo presas y canales que le permiten llevar el agua a sus terrenos. También frecuentemente por medio del alumbramiento y elevación de aguas subterráneas, utiliza igualmente éstas para fines agrícolas.

6. El agua como fuente de alimentos. Es también muy importante, ya que en ella se producen animales que pueden servir a la alimentación humana.

7. El agua en las comunicaciones. Ha sido tradicionalmente importante tanto en la utilización de la navegación oceánica para ligar los con-

tinentes, como en el aprovechamiento de las facilidades que brindan los lagos para la comunicación de sus pueblos ribereños, o las que ofrecen los ríos, llamados "Caminos Que Andan" para dar énfasis a su importancia.

8. El agua como valor estético. Es de importancia para la industria del turismo o el negocio de bienes raíces.

También como agrega ANGEL BASSOLS BATALLA en su obra Recursos Naturales:

"Faltaría agregar la importancia de las aguas medicinales, la importancia del agua en los deportes, y principalmente la influencia que los lagos y lagunas (e incluso los ríos muy anchos) ejerce en el clima local, gracias a la evaporación y a la regulación de temperaturas en sus carcañas".

Podría además hablarse aquí de las cuencas hidriográficas en su conjunto, que aunque por ser elementos naturales no representan utilidad completa para una planeación económica y social de carácter regional, o lo que alguien ha llamado "Fábricas de agua de la Naturaleza" debido al hecho de que las lluvias caídas en esa área se recogen parcialmente en los escorrentimientos y corriente principal que éstos forman.

ASPECTOS GENERALES DE LA LLUVIA

La pluviosidad en un lugar determinado, está dado por la lámina de lluvia que se presenta en determinados lapsos de tiempo. Este elemento meteorológico no es continuo, sino que su presencia es variable en el espacio y el tiempo; por consiguiente su percepción está en base de como se ha presentado en el pasado, mediante las observaciones registradas que darán idea de las probabilidades de su presencia en el futuro, para su utilización en los programas de planificación agrícola.

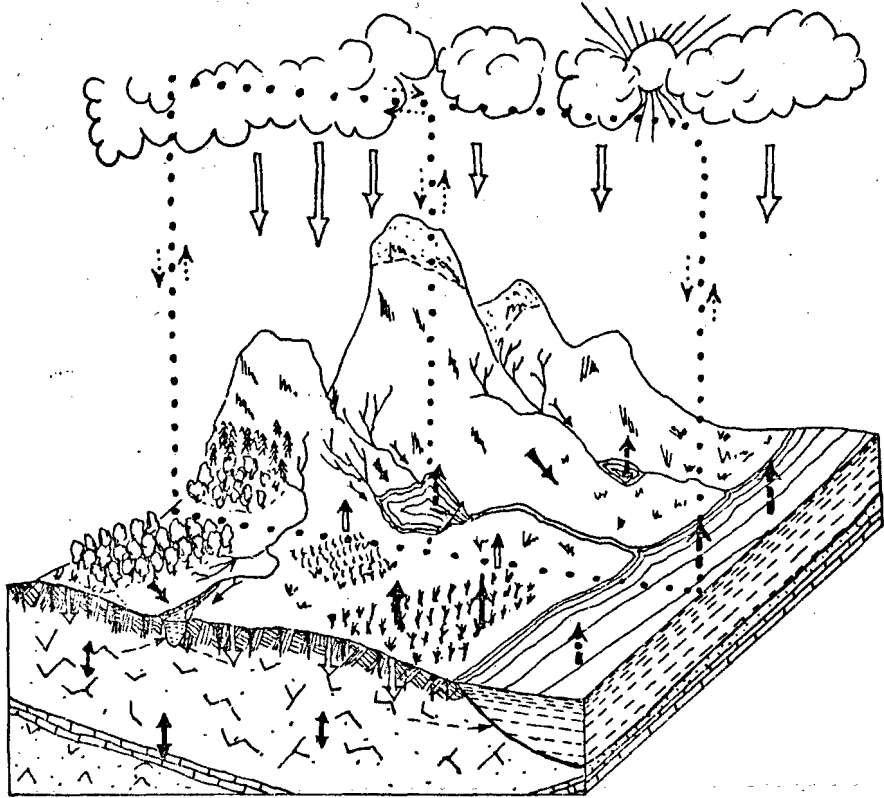
Es por esto que para realizar la planeación en una región dada; en conjunto con el conocimiento de suelos, relieve y demás factores que intervienen en su ecología, es necesario evaluar la disponibilidad que se tendrá del agua de lluvia, de preferencia a los cultivos que dependen exclusivamente de esta aportación.

Al hablar de la lluvia tenemos que hacer mención del ciclo hidrológico, término que nos señala la circulación del agua desde el mar a través de la atmósfera hacia la tierra y luego su regreso al mar por vías terrestres y subterráneas y en parte por la atmósfera. (Ver figura No. 1).

La hidrología estudia la segunda fase de este ciclo, es decir, estudia el agua desde el momento en que se precipita sobre la superficie de la tierra hasta que descarga en el mar o regresa de nuevo a la atmósfera. Comprende las medidas de la lluvia y nieve; incluye también en su estudio el aforo de corrientes, a fin de obtener un registro continuo de su escurrimiento en diferentes lugares, el aforo de niveles en los lagos para apreciar el aumento o disminución de su almacenamiento; las medidas del agua infiltrada dentro del subsuelo; medidas periódicas o continuas de los niveles de los pozos, con el objeto de determinar el aumento o disminución del almacenamiento de las reservas subterráneas; también estudia y determina la permeabilidad de las formaciones acuíferas; medidas de las descargas de los manantiales; cantidad de agua perdida por evaporación en los lagos, pantanos y otros depósitos superficiales; finalmente la hidrología se ocupa de realizar estudios de los datos colectados a fin de determinar los principios y leyes que controlan o gobiernan la presencia, movimiento y trabajo de las aguas en el ciclo hidrológico.

La expresión matemática del ciclo hidrológico se llama ecuación hidro-

FIGURA 1



↓ P ↑ T ↑ N ↑ M → R → S - - → U ↓ W ↓ V

P= PRECIPITACION
 T= TRANSPIRACION
 N= EVAPORACION DEL SUELO
 M= EVAPORACION DE LAS SUP. ACUOSAS
 R= CORRIENTES DE LOS RIOS.
 ADEMAS CONDENSACIONES

S= ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES
 U= DESCARGA DE AGUAS SUBTERRANEAS.
 W= INFILTRACION
 V= PERCOLACION Y ACCION CAPILAR

ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

EL CICLO
 HIDROLOGICO

TESIS
 PROFESIONAL

lógica, cuya representación es la siguiente:

$$P = E + S + I$$

P = es la precipitación.

E = es la evaporación.

S = es el escurrimiento superficial.

I = es la infiltración.

Todos los abastecimientos de agua, incluyendo aguas superficiales de lagos, pantanos y ríos, manantiales y las aguas que existen o que circulan a través de los estratos en el subsuelo, derivan esencialmente de la precipitación. Por tal motivo, es importante el estudio de las lluvias, ya que están relacionadas directamente con el escurrimiento superficial, que puede ocasionar problemas de erosión en los suelos, dependiendo de factores como: la topografía, el uso y la vegetación existen en el lugar. Además se relaciona con el flujo de las aguas subterráneas, que nos determinan la presencia o ausencia de mantos acuíferos subterráneos, que son de gran importancia para el abastecimiento de agua para los cultivos, animales y población de muchos lugares en donde no existe otro tipo de abastecimiento.

La lluvia y su distribución se relacionan también con problemas de agricultura, riego, drenaje, abastecimientos públicos y privados; protección contra las inundaciones; regulación de avenidas, ríos, etc.

En el estudio de la precipitación, los detalles son esenciales y las generalizaciones son de poco valor. En los estudios hidrológicos, la variación anual de la lluvia y su distribución durante varios años son los factores más esenciales, los promedios sólo son de interés general.

En general, la fuente principal de la precipitación es el agua evaporada de las superficies húmedas. La inmediata cercanía de grandes cuerpos de agua, de los cuales necesariamente se origina la evaporación, así como de grandes zonas cubiertas de vegetación, son los requisitos más importantes para la precipitación. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que estas condiciones se modifican por la dirección de los vientos, lo cual a su vez, depende de la presión atmosférica y del paso de grandes centros de movimientos ciclónicos.

Actualmente se opina con relación a las causas que originan la precipitación, que ésta se debe al enfriamiento dinámico del aire, y se considera que si no es la única causa de la lluvia, es en todos los casos el factor más importante.

El vapor atmosférico del cual la lluvia se deriva, proviene de la evaporación del agua existente en los ríos, pantanos, océanos, del suelo húmedo y de la transpiración de las plantas. Los océanos que cubren las 3/4 partes de la superficie de la tierra, constituyen la fuente principal de la humedad atmosférica que posteriormente da lugar a la precipitación.

Una parte del agua precipitada circula en forma de corrientes superficiales, o quedan estancadas, otra penetra o se infiltra; de esta agua una parte es retenida en el suelo y puede ser aprovechada por los vegetales para su desarrollo y la otra se va al subsuelo a formar los acuíferos subterráneos; sin embargo, cerca de 2/3 partes del promedio total de la lluvia, probablemente se evapora de nuevo, reuniéndose con el vapor del océano para formar de nuevo una fuente para la precipitación.

La mayor parte de la lluvia se produce por el enfriamiento expansivo del aire, cuando asciende debido a la circulación ciclónica, orográfica y -

convectiva que se origina al atravesar centros de tormentas, cadenas montañosas o bien, por corrientes verticales de aire húmedo durante las calmas - o dentro de áreas situadas entre montañas. Por lo tanto la precipitación - puede ser modificada por la localización del área considerada con respecto a:

1. Grandes cuerpos de agua u otras fuentes del vapor atmosférico.
2. Cursos de tormentas ciclónicas.
3. La altitud, sobre todo en presencia de cadenas montañosas.

Es necesario tener en cuenta que estas influencias dependen una de la otra, y que el efecto de una puede superar a las otras.

Efectos de la altitud.

Las montañas tienen un efecto determinante en los movimientos atmosféricos y por lo tanto en la lluvia.

Sabemos que las nubes cargadas de agua que se forman sobre el océano, - son arrastradas por el viento tierra adentro de las costas, y por lo general, en estas la precipitación es muy baja, debido a la poca altura de las nubes. Pero cuando llegan a las cordilleras, debido al obstáculo que representan éstas a su paso, comienzan a ascender, por lo que la temperatura baja y se produce la precipitación.

En otras palabras, las montañas son las causantes de la circulación atmosférica local y de la consecuente lluvia orográfica. La presencia de las nubes a una altura de 1000 a 2000 metros indica que el punto de rocío se alcanza más o menos a estas elevaciones, por la misma razón, a estas altitudes les corresponden la mayor cantidad de lluvia. En las partes más bajas, - la lluvia disminuye debido a que las gotas de lluvia al atravesar aire no saturado, son revaporadas.

Variaciones generales de la lluvia.

En general para una misma región, la lluvia tiende a aumentar con la altitud, sin que esto sea bien definido, pues en algunos lugares sobre todo - en regiones con altitudes superiores al límite de las nieves perpetuas, la precipitación es en forma de nieve.

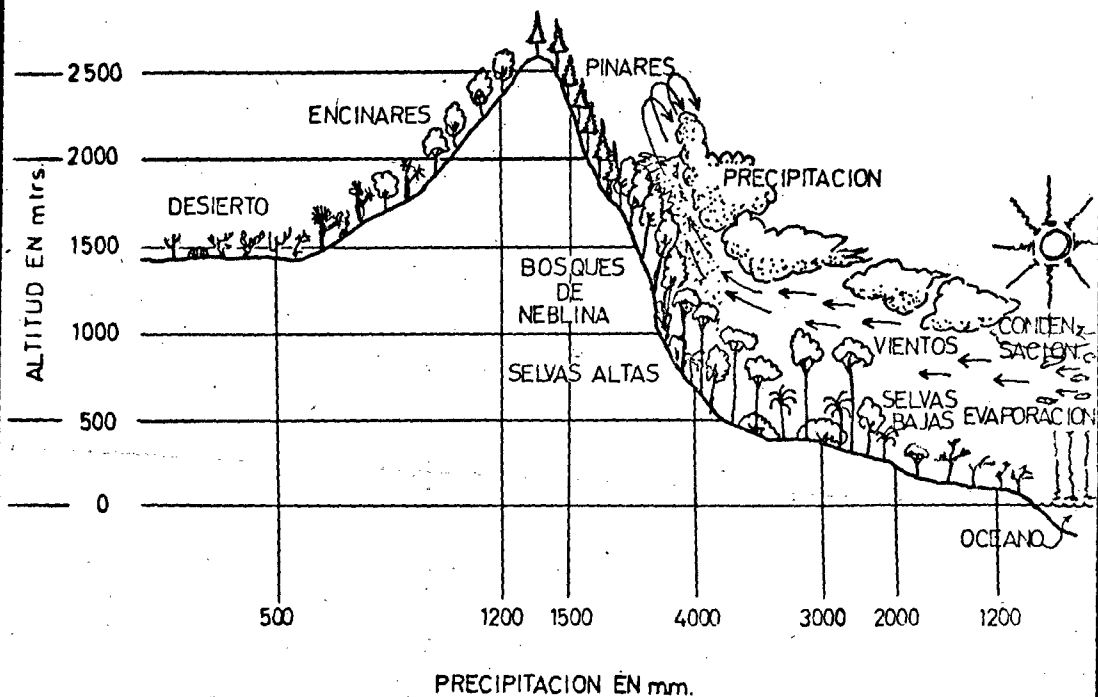
La lluvia tendrá también variaciones debidas a la posición de las cordilleras, pues sabemos que las laderas que ven al mar de las sierras madres oriental y occidental en México, son donde tenemos las precipitaciones más abundantes, las regiones que se encuentran al lado contrario es donde frecuentemente la lluvia es escasa y errática. (Ver figura No. 2)

Así también, la dirección de los vientos dominantes que se ve influenciada por la orografía de la zona; la cercanía de grandes masas de agua, regiones boscosas, etc.

Para un mismo lugar la lluvia presenta variaciones anuales, ya que su valor no es constante en una serie de años, sin embargo se presenta una periodicidad que se puede determinar en base a las observaciones de varios años; también, varía con las estaciones del año y de mes a mes; dentro de éstos también hay variaciones día a día y aún dentro de éstos también durante las horas del día.

Todas estas variaciones se deben a los cambios climatológicos, y a la diversidad de los factores que intervienen en el fenómeno de la lluvia, por esta razón en los estudios hidrológicos se hace necesario disponer del mayor número de datos posible en una estación y también del mayor número de estaciones pluviométricas dentro de la región en estudio. No obstante todas estas variaciones, generalmente tienen un período del año que abarca varios meses en que la precipitación es mayor o sea, donde el porcentaje de lluvias -

RELACION ALTITUD-PRECIPITACION
CON EL TIPO DE VEGETACION



| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

es superior y forma la llamada estación de lluvias.

La intensidad de la lluvia viene siendo la cantidad de la precipitación en un tiempo determinado, es decir, la relación entre la cantidad llovida y el tiempo considerado.

Si para un tiempo determinado de observación, ya sea de valores anuales o para períodos más cortos de tiempo, se dispone de varias estaciones pluviométricas en las que se conozcan los datos de precipitación correspondientes, se podrán hacer intercepciones entre los diversos puntos, a fin de trazar curvas que unan puntos de igual precipitación llamadas ISOYETAS. Estas curvas son de gran utilidad porque con ayuda de ellas se puede calcular el volumen de agua llovido en la región que se considere para el período correspondiente, y también su precipitación media, o sea la obtención de la lámina media precipitada dividiendo el volumen total entre el área.

Medidas de la lluvia.

La cantidad de precipitación se mide por la altura en milímetros y décimos de milímetro que tendría la capa de agua depositada sobre el suelo si no se filtrase ni corriera para formar arroyos y ríos, ni tampoco se evaporase por el calor.

Uno de los aparatos que se usan para esta medida se llama pluviómetro, y el usado en el servicio meteorológico está representado en las figuras 1 y 2. (Ver figura No. 3).

En la figura 2, la boca A B del pluviómetro está formada por un anillo reforzado de metal en el cual la parte superior termina en arista viva y tiene 226 milímetros de diámetro; a él se une un embudo de zinc terminando en la parte inferior en una abertura pequeña para que deje pasar el agua dentro del cilindro m, n p q. Dicho cilindro es de zinc reforzado en su par

FIGURA 3.

Se desempaca el pluviómetro desclavando con cuidado las dos tablas marcadas en el dibujo con las letras "a" y "b" - Se colocan estas dos tablas formando cruz en el fondo de la caja, y sobre ellas se pone el pluviómetro.

Téngase especial cuidado de no maltratar la boca del pluviómetro para que no se deforme el anillo de bronce.

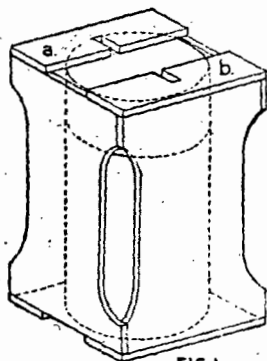


FIG.1

Pluviómetro empacado.

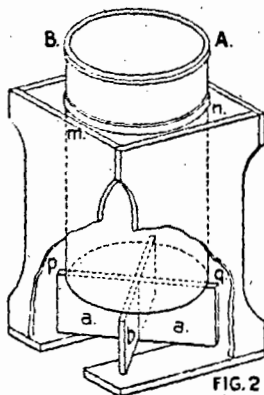


FIG.2

Pluviómetro instalado aprovechando la caja de empaque.

La boca del pluviómetro debe sobresalir de la caja de madera.

te inferior por un anillo y dentro lleva un vaso medidor del mismo metal - que recibe directamente el agua del embudo.

Dicho vaso es cilíndrico con una asa en su parte superior; tiene un diámetro de 71 milímetros y una altura de 20 centímetros; en él se mide el agua de lluvia, por medio de una regla de madera dividida en centímetros, para lo cual se introduce verticalmente en el vaso e inmediatamente se saca para leer la lectura a que ha llegado la parte mojada de ella.

Exposición y colocación.

La cantidad de agua recogida por un pluviómetro depende de su situación y es indispensable tener mucho cuidado al elegir el lugar adecuado. En muchos casos el pluviómetro puede instalarse en el mismo terreno en que esté el abrigo meteorológico de una estación termopluiométrica, a una distancia de 3 a 5 metros de él, y del lado contrario a la dominancia de los vientos.

La instalación del aparato debe hacerse en un terreno a nivel y teniendo cuidado de que quede firme para impedir que el viento lo mueva, o que se levante el cilindro al sacar el embudo para medir la lluvia.

Los pluviómetros deben colocarse de manera que cuando llueva, caiga en ellos el agua libremente, aunque haya viento fuerte. Debe procurarse que los aparatos no queden cerca de edificios, paredes, árboles, etc., que impidan que el agua de lluvia llegue al pluviómetro. El aparato debe colocarse por lo menos a una distancia igual a la altura del obstáculo.

Cuando no haya lugar apropiado para hacer la instalación y sea preciso colocar el pluviómetro sobre una azotea, se escogera el centro de ella, a fin de que quede lo más alejado de los pretiles.

Debe tenerse especial cuidado en la colocación de los pluviómetros. -

Una instalación que al principio haya estado buena, puede volverse defectuosa y mala gradualmente, ya sea por el crecimiento de los árboles vecinos, o por la construcción o modificación de chimeneas, muros o edificios. El observador debe cerciorarse constantemente de que su instalación sigue en buenas condiciones, y DEBE DAR AVISO A LA OFICINA CENTRAL, DE TODOS LOS CAMBIOS QUE HAYA CERCA DEL PLUVIOMETRO, Y QUE PUEDAN AFECTAR LAS INDICACIONES, COMO NUEVOS EDIFICIOS, ARBOLES, etc.

La altura de la boca del pluviómetro sobre el suelo, debe ser generalmente de un metro, para la cual la caja se colocará sobre un poste o un banco de madera, o bien sobre un macizo de mampostería. Es necesario que la altura de la boca del pluviómetro sea la indicada, a fin de evitar que el agua de lluvia al caer al suelo salpique sobre él, pero si esta altura aumenta, el agua recogida por el pluviómetro disminuye, debido a que el viento la arroja fuera de la boca. La lluvia perdida depende de la fuerza del viento y de la altura sobre el suelo del aparato, y no es posible dar reglas en general para obtener medidas fijas a distintas alturas, y que sean comparables. Los remolinos formados por una exposición defectuosa impiden también la medida exacta de la lluvia.

Cualquiera cosa que afecte el área de la boca del pluviómetro reduce la cantidad de agua recogida; por lo tanto, es necesario primero, que la parte superior del pluviómetro esté nivelada, y segundo, que la referida boca no sufra deformaciones apreciables, cambiando su superficie.

Medida de la lluvia.

La lluvia debe recogerse en la jarra de lámina colocada en el interior de cada pluviómetro; para hacer la lectura se toma la jarra en posición vertical, entre los dedos pulgar e índice, después de haber quitado el embudo -

del pluviómetro, y se coloca en una mesa u otra superficie horizontal, para introducir con la otra mano una regla de madera dividida en partes iguales. Como se ve en las figuras 6, 7 y 8 (aproximadamente en su verdadera magnitud), la regla tiene varias líneas numeradas del 1 hasta el 20, separadas entre sí por un centímetro de distancia, pero que equivale cada una a un milímetro de altura de lluvia, en vista de que la sección de la jarra es 10 veces menor que la superficie de la boca del pluviómetro.

Para medir la lluvia caída, se introduce verticalmente la regla en la jarra, hasta que llegue al fondo, después se saca con cuidado y se lee la altura que tiene la parte mojada. Por ejemplo, supongamos que al hacer la medida con la regla, el agua llegue hasta la mitad del espacio comprendido entre las graduaciones 3 y $3\frac{1}{2}$, figura No. 6, la cantidad de precipitación caída en este caso de 3.3 (tres milímetros tres décimos). La sección del vaso es diez veces menor que la de la boca del pluviómetro, y por consiguiente las lecturas que marque la regla en centímetros y fracción de centímetro, corresponden a milímetros y décimos de milímetro de altura de lluvia. Cuando el vaso esté lleno, se revisará el cilindro del pluviómetro por si hubiere algún excedente de agua, con objeto de medir ésta por medio del vaso, de la manera indicada anteriormente, a fin de agregarla a la primera medida efectuada para obtener la altura total de lluvia. Si la altura del agua está comprendida entre las divisiones 3 y 4, según la figura 7, la lluvia será de 3 milímetros 8 décimos (3.8), y por último, si la regla queda mojada como lo indica la figura No. 8, la cantidad de lluvia será de 2.5, separando siempre los milímetros de los décimos por un punto.

Es necesario examinar la jarra del pluviómetro cuando se encuentre parte de agua en el cilindro, sin estar llena dicha jarra, pues pudiera suceder que estuviera picada, y por tanto, se procederá a arreglarla inmediata-

mente. (Ver figura No. 4)

El pluviómetro se revisará diariamente, aun cuando el tiempo esté seco, pues a veces el rocío indica alguna precipitación. Dicho examen diario, es necesario, a fin de evitar los errores que pudiera haber, debido al agua que accidentalmente caiga en el aparato.

Cuando la jarra para medir la lluvia se encuentre enteramente llena, - la cantidad de precipitación será de 20 milímetros, revisándose luego el re cipiente del pluviómetro, para medir el agua que se hubiere derramado de la jarra.

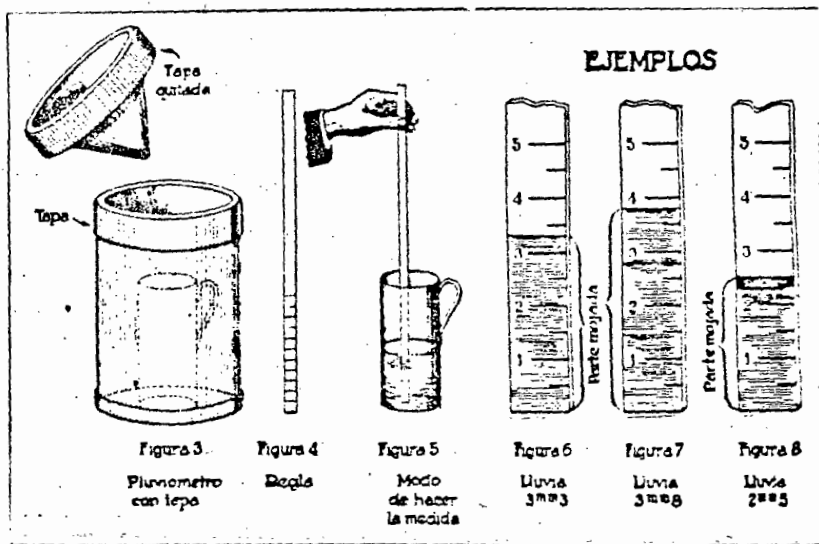
La palabra inapreciable o "inap", deberá anotarse en los siguientes ca sos:

Primero: cuando la altura del agua, indicada en la regla, sea menor de 1 décimo de milímetro.

Segundo: cuando el observador tenga conocimiento por observación direc- ta, que ha caído alguna lluvia, nieve, granizo o llovizna desde la última - observación, sin embargo, no haya agua en el pluviómetro. Este fenómeno se - presenta a veces cuando la temperatura es caliente y al caer el agua en el - pluviómetro se evapora antes de entrar a la jarra receptora. Es conveniente que el observador anote en este caso en el registro, "Lluvia ligera", "Lige- ra llovizna", etc.

Como en la jarra solamente caben 20 milímetros de lluvia, cuando la - precipitación sea mayor, se medirá por partes, a fin de evitar errores; al - contar el número de jarras es conveniente vaciar el agua en un recipiente, y volver a medir el número de jarras con especial cuidado.

FIGURA 4



Anotación de datos en los registros.

La medida de la lluvia, debe hacerse diariamente a las 8 de la mañana y se recomienda al observador que lo haga con toda regularidad y anote los datos en la libreta correspondiente.

Todas las observaciones se anotarán en la fecha del día que se hagan. - Así pues, en la columna "Horas de lluvia", se pondrán en la línea correspondiente a la fecha del día de la lluvia, los datos de duración de ella y los fenómenos que ocurran; PERO LA ALTURA MEDIDA SE ESCRIBE EN LA LINEA CORRESPONDIENTE AL DIA QUE SE HAGAN LAS LECTURAS, es decir, al día siguiente de efectuada la lluvia, si ésta tiene lugar después de la hora de observación. Por ejemplo, si el día 8 llovió de las 17 h. 15 m. a las 19 h. 30 m. y el día 9, al hacer la lectura a las 8, se encuentran 12.3 milímetros se anotará así:

| FECHAS | LLUVIA MM. | HELADA | HORAS DE LLUVIA FENOMENOS DIVERSOS |
|--------|------------|--------|---------------------------------------|
| 8 | | | 017.15 - 19.30 |
| 9 | 12.3 | | |

Como las horas deben contarse corridas a partir de la media noche, para anotar los datos después del medio día, bastará sumar a las 12 horas, la hora en que se hace la observación; así por ejemplo, si la lluvia tuvo lugar de las 7.30 p.m. a las 9 p.m. se anotará 19.30 a 21.

Del mismo modo, la cantidad de lluvia caída el último día, de un mes, se anotará el DIA 1o. DEL MES SIGUIENTE.

Cuando llueva durante la noche y el observador lo note al día siguiente (sin saber la hora en que ocurrió), pondrá el signo "on" ("lluvia en la noche"), EN LA MISMA LINEA DEL DÍA QUE MIDE LA LLUVIA.

La medida de altura de lluvia debe hacerse como se ha dicho, en milímetros y décimos, separados por un punto. Cuando los milímetros son enteros, escribase el punto y el cero; así es que debe ponerse por ejemplo, 19.0 y no 19, que podrá confundirse con 1.9.

Se consideran como días de precipitación todos aquellos en que llueva o caiga granizo, nieve escarcha, rocío, etc., que son diversas formas de precipitación, siempre que se recoja en el pluviómetro, por lo menos la cantidad de agua correspondiente a un décimo de milímetro. En caso de que no llueva, debe anotarse siempre en el registro 0.0.

Se consideran como días de nevada, aquellos en que el agua que proviene de la nieve, al fundirse, sea la que corresponda por lo menos a un décimo de milímetro, ya sea que provenga de la nieve sola o acompañada de lluvia. En la columna "Horas de lluvia", se anotará el signo de nevada.

En días de nevada, o cuando el agua se haya congelado en el pluviómetro, el observador hará lo siguiente:

Primero: si la nieve no está cayendo a la hora de la observación, se meterá el pluviómetro (embudo y receptor), en una pieza a fin de disolver la nieve, y una vez líquida, se practica la molida con la jarra. Para esta operación, puede calentarse moderadamente el pluviómetro, a fin de no producir la evaporación del agua, cuidando de no acercarlo al fuego, pues puede fundirse la lámina galvanizada.

Segundo: es preferible aplicar al exterior del embudo y receptor, un trapo mojado en agua caliente, cuidando de que el agua no penetre en el in-

terior del pluviómetro.

Tercero: puede agregarse al recipiente cierta cantidad de agua tibia, y se vaciará la nieve que haya en el embudo, hasta que se disuelva. Después se hará la medida con la jarra y regla, descontando la cantidad de agua que se haya agregado y se hará la aportación respectiva en la libreta de observaciones.

Cuarto: si la nieve cae a la hora de la observación se vaciará la que contenga todo el aparato en un recipiente, volviendo a instalar desde luego el pluviómetro. A continuación, dicho recipiente se meterá en una pieza y se practicará la medida como se ha dicho anteriormente.

Anotación de datos en las libretas.

Cada estación pluviométrica deberá tener las libretas en las que se hacen las anotaciones al hacer cada observación diaria.

En la columna "Lluvia mm.," se anotarán los datos de lluvia en milímetros de altura, de acuerdo con el modelo que va en cada serie de tarjetas que se remiten cada seis meses, no olvidando deparar los milímetros enteros de los décimos, por medio de un punto. En la columna "Helada", se anotará con todas sus letras cuando ésta haya tenido lugar y en caso contrario, con la palabra NO. En la columna "Horas de lluvia" y "Fenómenos diversos" se anotarán las horas en que se ha efectuado la lluvia. Los demás fenómenos del estado del tiempo se anotarán con los signos indicados al final de estas instrucciones, procurando hacerlos con la mayor claridad posible, para su fácil comprensión.

Cada diez días se sumarán las cantidades de lluvias de la decena y se hará la anotación al final de cada columna, y al final del mes los resulta-

dos de cada decena, para obtener la suma total que se anotará en el lugar correspondiente.

La lluvia total del mes comprenderá desde la cantidad anotada el día 2 a las 8, hasta la correspondiente a la del día 10. del mes siguiente a la misma hora.

Una vez efectuada la suma total de la lluvia del mes se anotará en el resumen de la parte inferior de la tarjeta, llenando cada casillero de la manera siguiente: la lluvia máxima en el mes, será la correspondiente a la mayor cantidad de agua recogida en el pluviómetro, en un período de 24 horas, de las 8 de un día a las 8 del siguiente; el número de días con lluvia; será el que resulte sin tener en cuenta los de 0.0 de lluvia, ni los inapreciables; el número de días con niebla y con helada, serán los que resulten de las anotaciones efectuadas en el registro respectivo.

Por el reverso de cada tarjeta, el observador escribirá las notas importantes que haya observado en el mes, como lluvias muy intensas, vientos fuertes o huracanados, perjuicios de las heladas en las siembras, nieblas persistentes y horas en que se efectúan, creciente en los ríos o arroyos, así como plagas de animales.

La lluvia que resulta de aguaceros muy fuertes, deberá medirse tan pronto como cese el aguacero, anotando la hora en que tuvo lugar y su duración.

No deberá omitirse en cada tarjeta la anotación de la altura sobre el nivel del mar de la estación, nombre de la misma, municipalidad, distrito y estado a que pertenece, mes y año a que corresponde.

Al anotar los fenómenos del tiempo, diariamente con especialidad no debe olvidarse lo relativo a heladas, en invierno, o bien prematuras de otoño,

o tardías de primavera. Cuando la helada es muy intensa, además de las temperaturas que indican los termómetros de mínima del abrigo meteorológico, que generalmente son menores de 6° , se ve claramente el efecto de la helada en las plantas, apareciendo las hojas muertas; si la helada es menos intensa, puede reconocerse por el aspecto que presenta el piso en donde aparecen manchas blanquecinas, formadas por la congelación de las pequeñas gotas de agua, también sobre el césped, o sobre la madera mojada, en donde también aparecen pequeños cristales producidos por la congelación del agua.

Notas.

La cantidad de lluvia recogida en un pluviómetro depende en gran parte de su exposición. A fin de que las observaciones en diferentes estaciones se puedan comparar, la exposición debe compararse también. El pluviómetro debe estar en un terreno plano, no en declive, ni en un muro o techo. El pluviómetro de ninguna manera se colocará estando el terreno inclinado al lado del viento dominante. La distancia que debe tener de cualquier otro objeto no será menor que el doble de la altura del objeto sobre la boca del pluviómetro, esto se tendrá presente si el pluviómetro se coloca en un jardín en donde haya árboles grandes, o una azotea, respecto a los pretilos.

Una vez que haya estas condiciones, se preferirá un lugar abrigado a un aislado; especialmente en las montañas y en estaciones de la costa se tendrá cuidado de que el pluviómetro no quede expuesto a la fuerza del viento. Una reunión de árboles o una pared al lado del viento dominante, y colocada a la distancia indicada en el párrafo anterior, será una protección adecuada. En algunas ocasiones se hace necesario la construcción de una pared de césped de 1.50, rodeando el pluviómetro a una distancia de 3 metros.

Para evitar el calentamiento del pluviómetro por los rayos solares, se-

meterá dentro de un abrigo de madera que a la vez le sirve de empaque en los transportes, como está indicado en las figuras 1 y 2; la etapa A y B se desatornilla, y con las dos piezas en cruz se forma la base en que descansa el aparato en el interior del abrigo (Figura No. 2).

El día 10. de cada mes, después de anotar la observación de las 8, se enviará el registro del mes anterior a la Oficina Central del Servicio.

Otro de los instrumentos utilizados para tomar el registro continuo de la lluvia se hace por medio de aparatos registradores cuyos modelos son diversos, según su procedencia; pero en todos ellos las cantidades de lluvia caídas se registran en una hoja de papel por medio de una pluma y un estilete, y cuya hoja se enrolla en un tambor provisto de un movimiento de relojería; a continuación se da la descripción del pluviógrafo alemán Hellmann, por ser uno de los aparatos más sencillos y que hacen un registro claro y preciso de las precipitaciones.

Pluviógrafo "Hellmann" (1)

Las siguientes ideas generales se tuvieron presentes como fundamentales para la construcción de este instrumento:

- a). El aparato registrador de lluvias no debe ser eléctrico, con el fin de evitar las dificultades que se presenten a los empleados cuando haya algún desarreglo en su mecanismo.
- b). El registro mecánico adoptado debe ser tan sencillo y comprensible como sea posible, con objeto que los observadores que no tengan gran instrucción puedan comprenderlo y comprobarlo.
- c). El aparato no debe servir más que para el registro de lluvia y por consiguiente, ni aún para la nieve debe aprovecharse, pues la

experiencia ha demostrado que un mismo instrumento no puede registrar con igual exactitud estos dos elementos.

d). El registro debe efectuarse a una escala en que las grandes precipitaciones de lluvia se registren en poco tiempo, con exactitud y seguridad.

e). La instalación del aparato debe ser enteramente sencilla, a fin de evitar armarlo y desarmarlo cada vez que se cambie de lugar.

f). Deberá ser lo suficientemente resistente contra las influencias atmosféricas, y no sufrir su mecanismo con los cambios de tiempo.

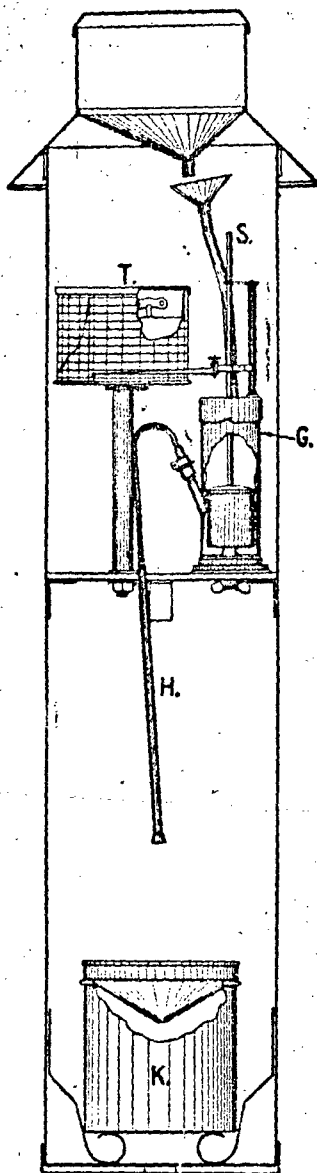
DESCRIPCION. El aparato (Figura No. 5), se compone de una caja cilíndrica, de lámina de hierro reforzada pintada por dentro y por fuera de un color aplomado; parte de esta caja cilíndrica, forma la puerta que gira alrededor de una charnela y se cierra por medio de dos abrazaderas de la misma lámina.

La parte receptora de la lluvia está formada por un anillo de bronce, terminado en arista viva, perfectamente circular y de una superficie de 200 centímetros cuadrados; a este anillo se une la caja cilíndrica y un cono del mismo metal, que va a dar a un tubo por donde pasa el agua al cilindro de latón G; dentro de este cilindro hay un flotador que tiene un eje S, al cual un ángulo recto está unido un estilete muy ligero, que tiene en su extremidad la pluma para indicar las curvas del diagrama.

Al pasar el agua al cilindro G, hace ascender el flotador, y este movimiento se trasmite a la pluma que describe sobre el diagrama sus diferentes movimientos.

(1). Desde 1923 se ha empezado a dotar a los observatorios con estos aparatos.

FIGURA 5



El papel para el diagrama se enrolla en un tambor T de bronce, que en su parte interior tiene un mecanismo de relojería que lo hace dar una vuelta completa en 24 horas.

Cada vez que en el registrador se marcan 10 mm de lluvia, el agua contenida en el cilindro G, se descarga por el tubo de cristal H, en forma de sifón, y va a dar al vaso K, colocado en la parte inferior del pluviógrafo.

Antes de poner en servicio el aparato, se colocará una pequeña cantidad de agua dentro del cilindro G, con objeto de hacer indicar a la pluma 0 del diagrama, que debe estar colocado en su parte inferior. Después que el flotador ha ascendido hasta su límite, el agua contenida en el cilindro G, se descarga y desciende dicho flotador hasta su parte más baja, arrastrando consigo el estilete y pluma indicadora. En esta posición debe indicar la pluma el 0 del diagrama; si hay alguna diferencia, se vuelve a empezar la operación, vaciando con la jarra agua hasta que se descargue nuevamente el cilindro G, y se vea que la pluma queda a la misma altura; si no marca el 0, se aflojarán los tornillos del estilete, para mover la pluma y ponerla en el 0 del diagrama; después se vuelven a atornillar para que quede fijo el estilete.

Una vez efectuada la operación, se miden con la probeta de vidrio, graduada, que acompaña a dicho instrumento, los 10 mm de agua y se vierte esta cantidad en la boca del pluviógrafo para ir comparando de milímetro en milímetro las indicaciones que va dando la pluma sobre el diagrama.

Si el sifón se descarga un poco antes, o un poco después de haber vaciado la cantidad total de agua de la citada probeta, será debido a la altura en que se encuentra la curva del sifón, la cual se puede arreglar por medio de la abrazadera móvil que hay en la base de dicha pieza, cerca de su

unión con el cilindro G.

Para mover la abrazadera, se tendrá presente que al descender ésta, se eleva la altura de la curva del sifón, y por consiguiente, para que se efectúe la descarga del agua del cilindro G, se necesita aumentar la cantidad de ella; lo contrario sucederá si se sube la abrazadera. Una vez obtenido el ajuste del estilete, se apretará el tornillo de la abrazadera.

Si a pesar de haber puesto en práctica las instrucciones anteriores, la pluma no indica exactamente el 0 y los 10 mm., antes y después de las descargas del cilindro G, no resultará ningún defecto en el funcionamiento del aparato, pues al HACER LA ANOTACION DE LOS REGISTROS, deberán tomarse en cuenta solamente las cantidades de lluvia indicadas por la pluma. La diferencia entre los valores de dos observaciones consecutivas da la cantidad de lluvia precipitada durante el intervalo de tiempo correspondiente, pues no hay que olvidar que a medida que la lluvia pasa por el embudo al recipiente G, va subiendo el flotador, y cuando se descarga el agua, la pluma indica el camino recorrido por dicho flotador, que será igual a la cantidad de agua registrada.

La cantidad de agua de lluvia debe comprobarse midiendo con la probeta de cristal que lleva consigo el aparato, el agua contenida en el colector K.

El tambor T, está construido de las dimensiones necesarias, a fin de que un intervalo de una hora corresponda a un desalojamiento de 15.9 mm del diagrama; así es que un intervalo de dos minutos se puede apreciar perfectamente en el diagrama, que corresponde aproximadamente a medio milímetro; dicho diagrama está graduado de 10 en 10 minutos.

La medida de la altura de lluvia depende del tamaño del cilindro G; a medida que la sección de éste es más pequeña que la boca del pluviógrafo,

mayor debe ser la altura indicada en el diagrama por milímetros de precipitación. En el pluviógrafo "Hellmann", esta relación es de 8.2 a 1, es decir, - un milímetro de precipitación corresponde en el papel a una longitud de 8.2 mm.

Instalación del instrumento.

El instrumento se instala fijando con tornillos las tres orejas que tiene en su parte inferior la caja cilíndrica, a un basamento de madera colocado sobre pequeños pies derechos que se entierran en el suelo de 50 a 60 centímetros, y además, con objeto de evitar algún accidente debido a los vientos fuertes que soplan en determinadas épocas del año, se sujeta por medio de tres alambres, anclados en tierra, y que parten de anillos hechos en la parte superior del aparato.

Cuando la instalación se haga en montañas altas o en las costas, en que el viento hace penetrar la lluvia por las reuniones más pequeñas, se recomienda construir una caja protectora, especial, de madera, dentro de la cual se pondrá el aparato.

Los diagramas del aparato deben cambiarse todos los días a las 7 de la mañana, dando cuerda al reloj a esta hora. Para cambiarlos bastará retirar - hacia arriba, por medio del botón, la lámina de latón sujeta al cilindro, te niendo especial cuidado en retirar previamente el estilete y pluma, a fin de no maltratarlas; después se pondrá una nueva hoja.

El papel diagrama debe quedar apoyado en toda su extremidad inferior so bre la base del cilindro y la unión de las dos extremidades, abajo del resorte que sirve para sujetarlas. Después que se ha colocado el diagrama, se fijará la pluma en la hora que debe indicar, para lo cual se hará girar primero el tambor en el sentido de las manecillas de un reloj, aflojando previa -

mente la tuerca que está sobre la tapa del cilindro y en el centro de ella; después se da vuelta en sentido contrario, poco a poco hasta que la pluma indique exactamente la hora correspondiente.

Detalles relativos al uso del aparato. Durante la estación de lluvias, en que el agua hace funcionar con frecuencia el cilindro G, por medio del sifón, las indicaciones de la pluma son bastante exactas después de cada 10 mm de precipitación. En la temporada de secas, y al presentarse las primeras lluvias, el aparato no da luego indicaciones precisas, pues a causa del polvo y de la sequedad, el funcionamiento del sifón no se hace con regularidad; para iniciar su descarga se necesitan más de 10 mm de agua; lo contrario sucede cuando se vacía con mucha frecuencia el cilindro G y el aparato está expuesto a vibraciones.

En el primer caso, se tendrá cuidado de probar el pluviógrafo cuando se note que hay probabilidades de lluvia, para lo cual, por medio de la jarra, se pondrá agua en la boca del aparato, y se hará que descargue el sifón durante dos o tres veces. En el segundo caso se anotarán como se ha dicho, solamente las indicaciones de la pluma del diagrama.

Durante el tiempo de secas se recomienda quitar el cilindro G y el tambor con mecanismo de relojería T, y guardarlos convenientemente en la oficina, hasta que haya probabilidades de que dé principio el período de lluvias.

Conservación del instrumento. Para que el pluviógrafo se pueda utilizar debidamente, se recomienda tener mucho cuidado con las diversas piezas que lo forman, especialmente con el tubo de vidrio que une el cilindro G con el vaso K, pues la rotura de este tubo inutilizaría el aparato; por tanto, siempre que se vacíe el agua de la jarra en la probeta deberá ponerse en su lugar, con el mayor cuidado posible. Igual recomendación se hace al

cambiar diariamente los diagramas y poner tinta en la pluma inscriptora.

Una vez al mes, es conveniente asear las diversas partes del aparato, para asegurar su buen funcionamiento. Se empezará por desprender el sifón - u colocarlo en su lugar, en donde no esté en peligro de romperse; después - se quitará el tornillo de la tapa del tambor T, y a continuación se levantará dicho tambor, moviéndolo verticalmente con precaución, para evitar el - desgaste del eje y engranes, situados en la parte inferior.

El cilindro G tiene en su parte inferior un anillo que lo fija a la base en que está colocado; por tanto, para desprenderlo, se desatornillará, y después, con todo cuidado se sacará de su lugar junto con el estilete y tubo de conducción de agua. La tapa de este cilindro está colocada únicamente por ajuste, y se desprenderá con cuidado a fin de poder limpiar el flotador que hay dentro de él.

El cilindro G, el flotador, el vástago y corredera S, así como las chumaceras, deberán lavarse con gasolina, para quitarles residuos y adherencias que tengan, poniendo especial cuidado en que no queden partículas de algodón o del género que se use para dicha limpieza. En las chumaceras se deberán poner pequeñas cantidades de aceite fino, así como en el eje del estilete, que lleva la pluma. La pluma se limpiará igualmente con agua, a fin de que no quede ningún residuo ni capas de tinta que generalmente se depositan en su interior. El eje del tambor T, así como la tuerca de unión y engranes, se limpiarán de la misma manera que se ha dicho anteriormente, y después de haberlos secado, se les pondrán pequeñas cantidades de aceite.

Para armar las piezas anteriores, se recomienda el mismo cuidado, procurando que el eje del tambor T entre vertical a fin de que no se desgasten los engranes.

Al colocar el tubo niquelado del sifón, puede suceder que no ajuste bien en el tubo del cilindro G, y por consiguiente, parte del agua, al hacerse la descarga, sale por la unión de los dos tubos; para evitarlo es necesario engrasar el tubo niquelado, con una mezcla formada con cebo y cera amarilla.

GENERALIDADES DE LA ZONA DE ESTUDIO

Es necesario en todo estudio del o los recursos naturales de una región, citar las características dominantes de todos los factores que conforman la ecología de la misma, con el fin de tener una visión general y poder interrelacionar sus efectos e interacciones.

En el caso del presente estudio, en donde se trata de reunir, y ordenar los datos de la lluvia en una región determinada, con el fin de efectuar un primer análisis, tendiente al conocimiento más real de la presencia y distribución de la lluvia como una fuente principal de abastecimiento de agua; es conveniente mencionar los siguientes aspectos:

1. Localización y extensión.

El estado de Jalisco cuenta con una superficie de 80,137 km² que representa el 4.06% del territorio nacional. Se encuentra situado en la región Centro-Occidental del país, contando con diversos recursos naturales por lo cual se ha constituido en polo de desarrollo a nivel nacional. Esto se ha logrado en cierta forma por la zonificación que del territorio estatal tiene la S.A.G., siguiendo el criterio de integrar zonas con municipios de características semejantes en cuanto a recursos naturales, humanos y económicos. A la fecha el estado de Jalisco está dividido en cinco zonas de de-

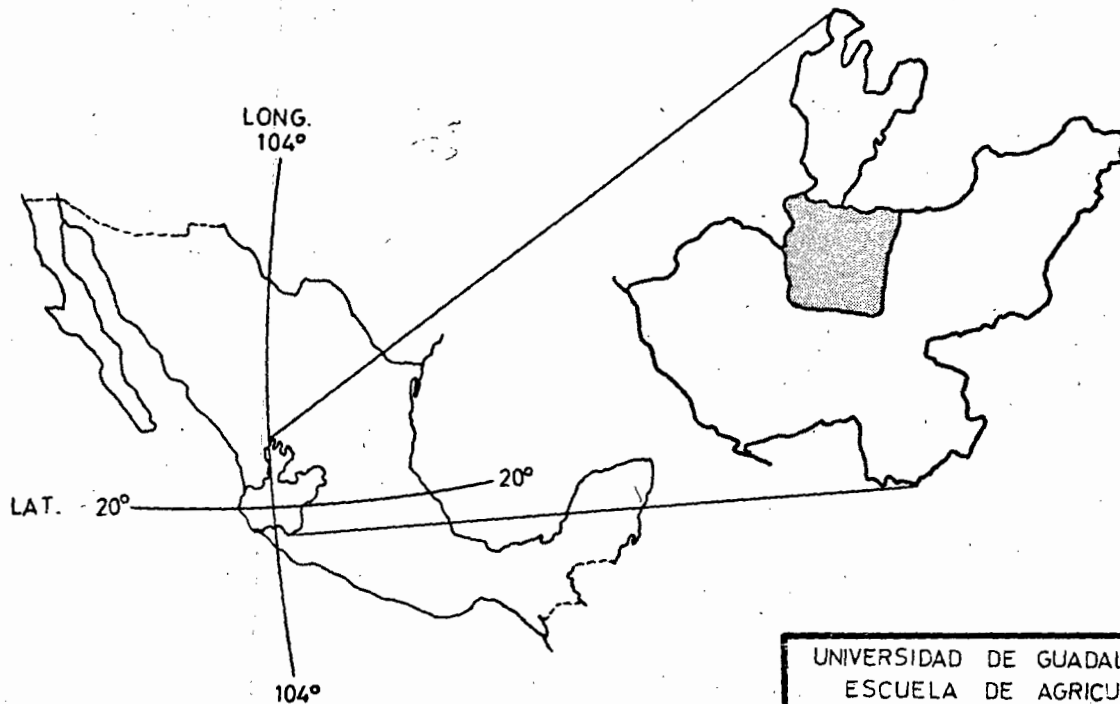
sarrollo las cuales se mencionan a continuación: zona Norte, zona de los Altos, zona de la Costa, zona Sur y zona Centro. Dentro de esta última zona, se encuentra localizada el área de estudio del presente trabajo (figura No. 7). Dicha área viene ocupando la parte occidental de la zona centro y se encuentra localizada entre los meridianos $103^{\circ}24'$ y $104^{\circ}15'$ al W.G. y los paralelos $20^{\circ}15'$ y $21^{\circ}10'$ de latitud norte; con una extensión de $8,135 \text{ kms}^2$. Donde se encuentran parcial o totalmente, según la división política del estado 18 municipios que a continuación se mencionan:

Acatlán de Juárez, Ahualulco del Mercado, Amatitán, Ameca, Antonio Escobedo, Arenal, Cocula, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Cristóbal de la Barranca, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala, Tequila, Teuchitlán, Villa Corona y Zapopan; la superficie de cada uno de ellos se puede observar en el cuadro No. 5 titulado (USOS DEL SUELO). (Ver figura No. 8).

2. Relieve.

a). Topografía. Topográficamente la zona de estudio la podemos clasificar en dos sub-zonas con variaciones bien definidas entre ellas, en cuanto al relieve.

La porción norte de la zona de estudio en la cual quedan comprendidos los municipios de: Hostotipaquillo, Tequila, San Cristóbal de la Barranca, Antonio Escobedo, Etzatlán, San Marcos, Magdalena y parte norte de Zapopan; la topografía dominante es accidentada, encontrándose elevaciones máximas de 2 600 m sobre el nivel del mar como es el caso del llamado "Cerro de Tequila". Así también, la Barranca en cuyo fondo se encuentra el cauce del río "Santiago" en donde en algunos lugares se encuentran alturas sobre el nivel del mar del orden de 700 y 800 ms.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

LOCALIZACION
GEOGRAFICA DEL
AREA DE ESTUDIO
EN EL ESTADO DE
JALISCO.

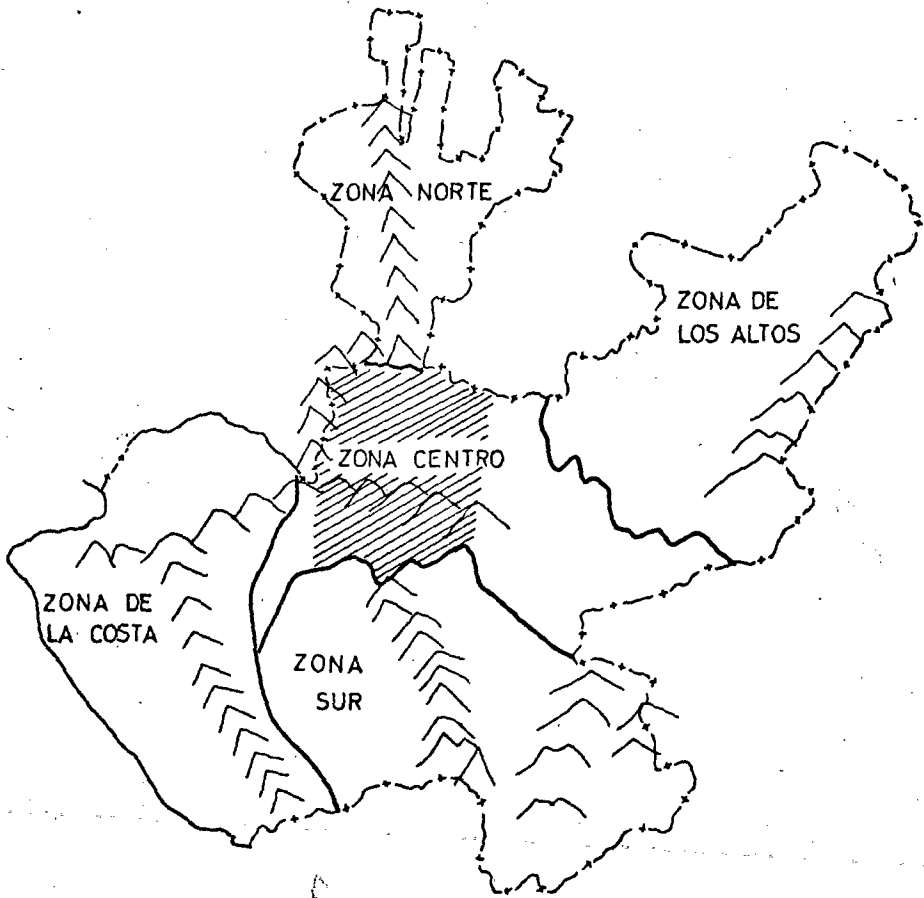
TESIS
PROFESIONAL.

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

AREA DE ESTUDIO.

FIGURA 7

ESTADO DE JALISCO



////// AREA DE LA TESIS

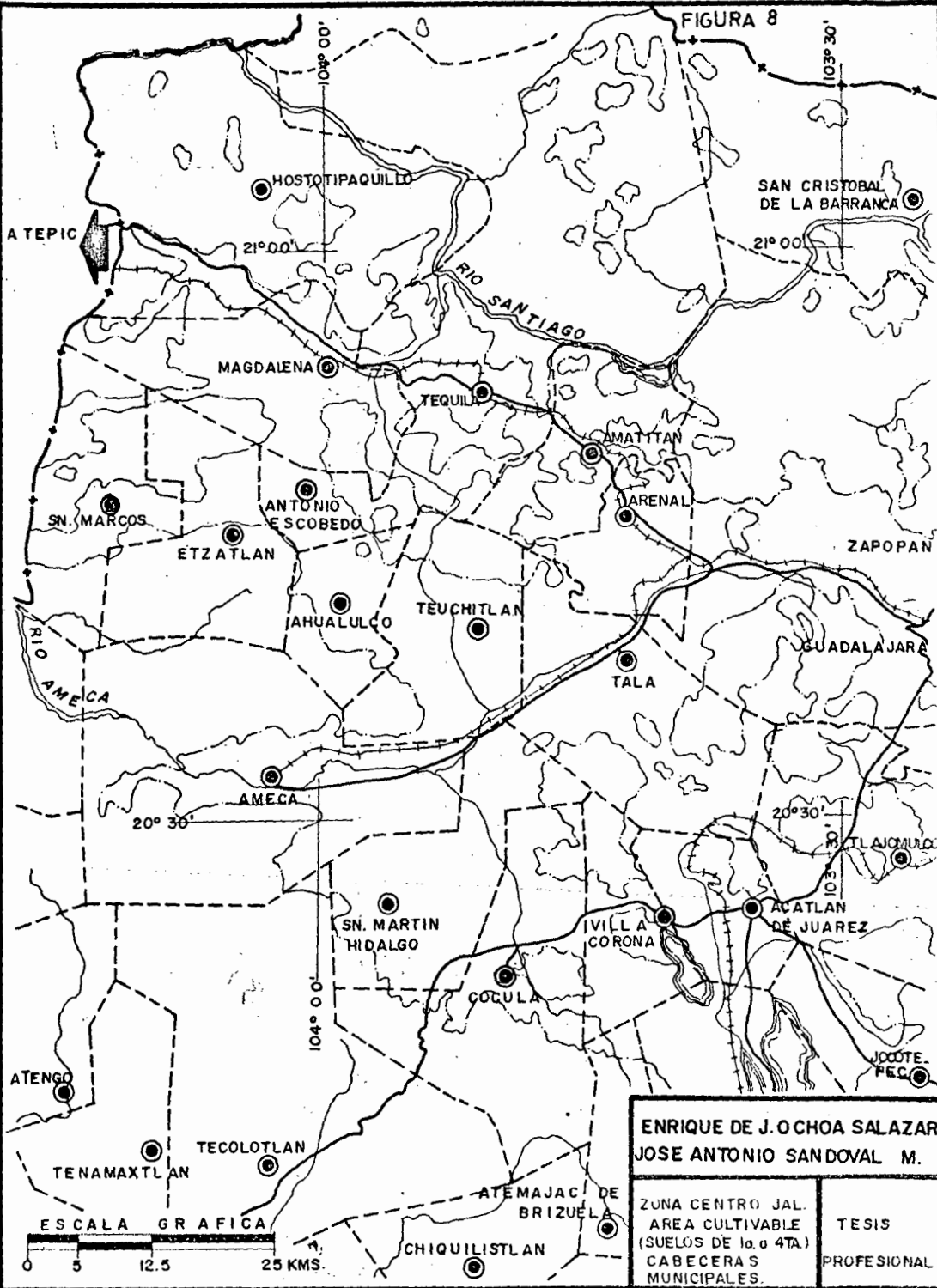
♦ FUENTE S.A.G.

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

ZONAS DE
JALISCO E
INFLUENCIA
OROGRAFICA

TESIS
PROFESIONAL

FIGURA 8



Esta parte de la zona de estudio se considera montañosa, existiendo solamente pequeñas porciones del terreno en donde las pendientes son menores del 15% y por lo mismo se pueden cultivar y dedicarse a una agricultura más o menos tecnificada. Ejemplo de esto, lo constituye el valle que se inicia desde San Marcos, Etzatlán, Antonio Escobedo y Magdalena, en donde inclusive se encuentran bordos y pequeñas presas para irrigar dichos terrenos, además estos valles reciben las escorrentias de las partes altas, formando pequeños arroyos, los cuales son represados para su utilización posterior en la irrigación. También es importante mencionar dentro de este aspecto los terrenos que se encuentran localizados desde las estribaciones del "Cerro de Tequila" y que llegan hasta el borde de la Barranca del río Santiago, corresponden a los municipios de Tequila, Amatitán y Arenal. (Ver plano de la zona donde se encuentra la parte accidentada de la misma).

La hidrografía de esta sub-zona, está constituida principalmente por el río Santiago cuyo cauce atraviesa los municipios de Zapopan, San Cristóbal de la Barranca, Amatitán, Tequila y Hostotipaquillo por donde sale del estado de Jalisco para penetrar al estado de Nayarit. En esta porción montañosa, dicho río corre en el fondo de una barranca cuya profundidad en algunos lugares alcanza valores hasta de 300 y 400 mts en este trayecto del río Santiago recibe las aportaciones de una gran cantidad de arroyos que vienen siendo los drenajes superficiales de las partes altas, sin embargo recibe volúmenes de mayor importancia por los ríos tributarios llamados "río Chico" y el "río Bolaños".

El escurrimiento superficial es muy grande debido a la topografía accidentada del terreno, dicho escurrimiento, además de no permitir una infiltración normal del agua de lluvia al suelo, origina pérdidas enormes de material edáfico; lo cual da como resultado el empobrecimiento constante de

la capa arable del suelo, con su consiguiente repercusión en la producción agrícola de la zona.

También dentro de la hidrografía podemos considerar algunas pequeñas lagunas como las que se encuentran en inmediaciones de la población de Antonio Escobedo y que recibe el nombre de "Laguna la Colorada", asimismo la laguna llamada el "Palo Verde" cerca de la población de Etzatlán.

En la porción sur de la zona de estudio, la topografía es ligeramente accidentada y podemos considerarla con topografía adecuada en un 75% de su superficie para usos agrícolas. Dentro de esta sub-zona se encuentran localizados los municipios: Villa Corona, Ahualulco del Mercado, Ameca, Tala, San Martín Hidalgo, Teuchitlán, Acatlán de Juárez, Cocula y parte de Tlajomulco.

Es de interés mencionar en esta sub-zona el valle de Ameca, de gran importancia económica en la región por la actividad agrícola que se desarrolla. Dicho valle está delimitado por el W por la "Sierra de Ameca", por el norte por el Cerro de Tequila, por el E por la "Sierra de la Primavera", por SW por la "Sierra de Quila", y por el sur pequeñas elevaciones hasta llegar a las poblaciones de San Martín Hidalgo y Cocula que se encuentran en las estribaciones de la "Sierra de Quila". Entre Cocula y Villa Corona los cerros el "Timbinal" y el "Salveal" cierran por decirlo así dicho valle. A partir de ese punto se observa una depresión en el terreno, incluyendo Villa Corona y Acatlán de Juárez que da lugar a la región de las grandes lagunas como son la "Laguna de Atotonilco" "Laguna de Zacualco" y la "Laguna de San Marcos".

Los terrenos con topografía sensiblemente planos, se encuentran a una altura sobre el nivel del mar de 1200 - 1500 mts.

La hidrografía está constituida por el "río Ameca" que se origina en la presa de mencionada "La Vega" que a su vez es vaso de captación de las aguas que escurren de las partes aguas que conforman el valle de Ameca, numerosos arroyos van depositando su caudal en dicho río hasta convertirse Es te a la altura de la población de Ameca en una corriente de importancia que posteriormente desemboca en el pacífico. Es también necesario mencionar otras presas de menor capacidad de captación que "La Vega" tales como: "Pre se agua Prieta" municipio de Tala", "Presa los Pocitos" municipio de San Martín Hidalgo, "Presa de Hurtado" municipio de Acatlán de Juárez. Y varios bordos que almacenan escurrimientos temporales.

Las lagunas de Atotonilco, Zocoalco y San Marcos configuran una cuenca cerrada en donde la acumulación de sales a ocasionado un ensalitramiento progresivo de sus suelos.

La zona de estudio se encuentra prácticamente dentro de dos cuencas hidrográficas consideradas a nivel nacional. La sub-zona norte mencionada en un principio se localiza en la cuenca del río Santiago y la subzona sur dentro de la cuenca Pacífico centro. (Figura No. 9)

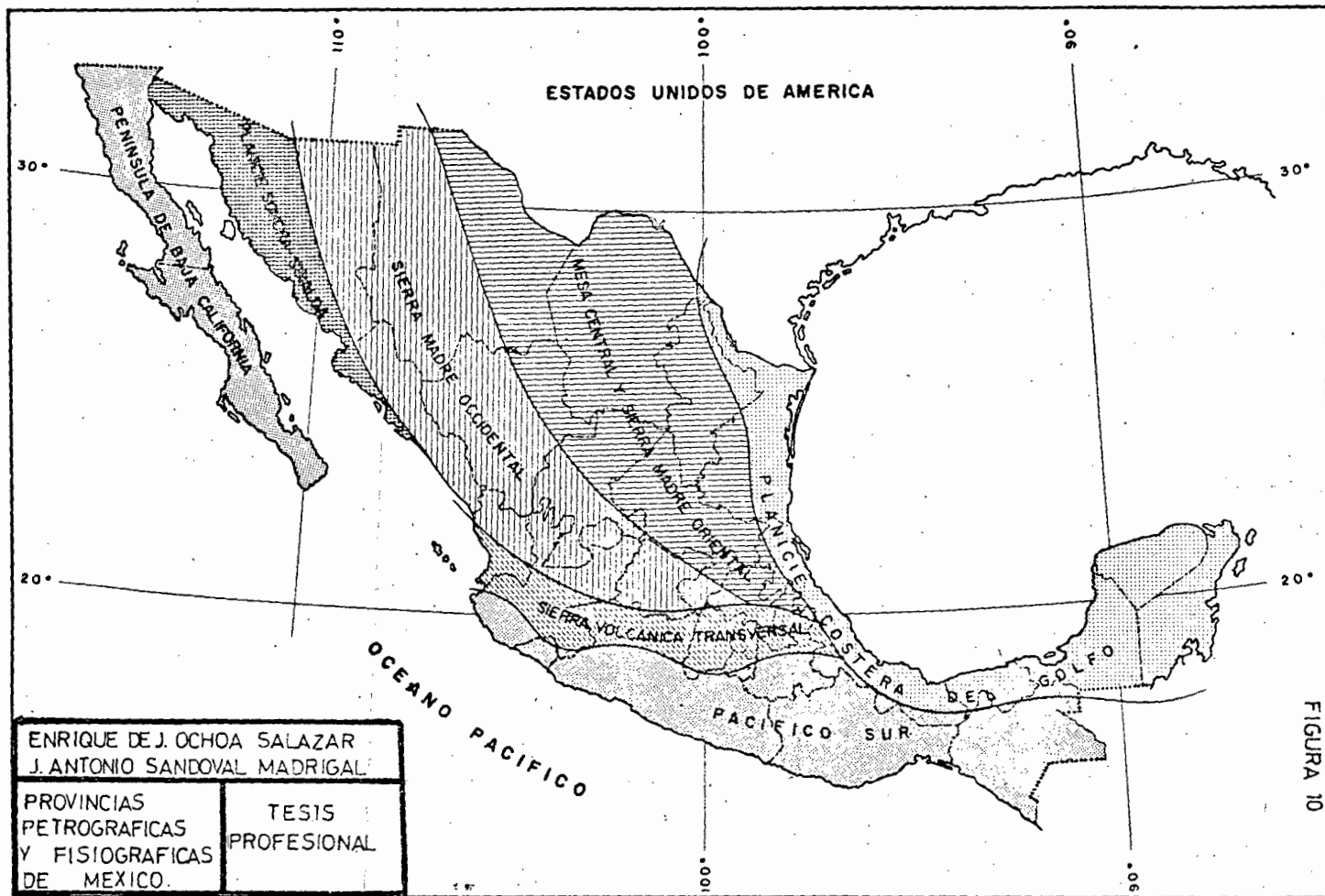
En cuanto a las provincias fisiográficas de México, se encuentra dentro de la sierra volcánica transversal. (Figura No. 10)

3. Geología.

Tomando en cuenta que la zona de estudio se encuentra dentro de la región fisiográfica denominada "Sierra Volcánica Transversal", como es lógico suponer, la actividad volcánica en épocas pasadas fijó las características geológicas actuales.

Sobre todo en la porción montañosa y accidentada de la zona encontra -





mos, rocas ígneas tanto extrusivas como intrusivas; ácidas, intermedias y -básicas, siendo las más comunes, las siguientes: Riolita, Andesitas y Basal-tos. También en las inmediaciones de volcanes apagados como el "Cerro de Tequila" y el "Cerro de Amatitán" se encuentra gran cantidad de toba, brechas volcánicas y cenizas volcánicas.

4. Climatología.

Los municipios de Tequila, San Cristóbal de la Barranca, Amatitán, Etzatlán, Antonio Escobedo, San Marcos, Ameca, Zapopan, Arenal, Tala, Teuchitlán y Ahualulco del Mercado, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por E. GARCIA, están caracterizados por el clima cuya fórmula es $A(C(w_1)(w)a(e))$ y su interpretación es la siguiente: semicálido, con temperatura media anual $> 18^\circ\text{C}$., y la del mes más frío $< 18^\circ\text{C}$. Con lluvias de verano, cociente P/T entre 43.2 y 55.0 Por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 del total anual. Verano cálido, temperatura media del mes más caliente $> 22^\circ\text{C}$.

El municipio de Acatlán de Juárez tiene un clima cuya fórmula es la siguiente $A(C(w_0)(w)a(1'))$, está considerado como un clima semicálido, con temperatura media anual $> 18^\circ\text{C}$. y la del mes más frío $< 18^\circ\text{C}$. Con lluvias de verano, con un cociente P/T < 43.2 , por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual. Verano cálido, temperatura media del mes más caliente $> 22^\circ\text{C}$. Con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, entre 5° y 7°C .

El municipio de Magdalena tiene un clima dominante que está simbolizado por la siguiente fórmula: $A(C)w_0(w)(1')g$, que se interpreta de la si-

guiente manera: semicálido, con temperatura media anual $< 22^{\circ}\text{C}$ y la del mes más frío $> 18^{\circ}\text{C}$. Con lluvias de verano, con un cociente $P/T < 43.2$. Régimen de lluvias de verano: por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 del total anual. Con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, entre 5 y 7°C . Marcha de la temperatura tipo GANGES ya que el mes más caliente del año es antes de junio.

El municipio de Hostotipaquillo tiene un clima dominante caracterizado por la fórmula: $BS, h' (h')w (w)(e)$, cuya interpretación es la siguiente:

Seco o estepario, con un cociente $P/T > 22.9$. Muy cálido, temperatura media anual $> 22^{\circ}\text{C}$, la del mes más frío $> 18^{\circ}\text{C}$. Régimen de lluvias de verano, por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, un % de lluvia invernal de < 5 del total anual. Extremoso con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 7 y 14°C .

Los municipios de San Martín Hidalgo, Cocula y Villa Corona, tienen un clima simbolizado con la fórmula: $BS, h' (h)w(w)(e)g$, con la interpretación siguiente: seco o estepario, con un cociente $P/T > 22.9$. Semicálido, temperatura media anual entre 18 y 22°C ; la del mes más frío $> 18^{\circ}\text{C}$. Régimen de lluvias de verano, por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, un % de lluvia invernal de < 5 del total anual. Extremoso, con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 7 y 14°C . Marcha de la temperatura tipo GANGES ya que el mes más caliente del año es antes de junio.

Podemos considerar que estos datos de climatología son los más actuales, fueron recopilados y procesados por el Instituto de Geografía de la UNAM y vaciados sobre las hojas 1:500 000 de las S.D.N. y publicados por

CETENAL. (FIG. No. 11).

Sin embargo en 1965 se elaboró un plano climático del estado de Jalisco de acuerdo a la clasificación de Koppen sin modificar. Dicho plano fue construido (con datos de P.L. A.T. y Plan Jalisco) por la Comisión de Planeación del Estado de Jalisco. (Figura No. 12)

5. Suelos.

Los suelos de la zona por su origen, los podemos clasificar en suelos primarios los que se encuentran en la parte montañosa; y secundarios en las partes bajas y planas, constituidos por suelos aluviales y coluviales.

Una clasificación que incluye suelos de primera hasta de cuarta clase, de acuerdo al criterio agrológico establecido (ver cuadro y plano).

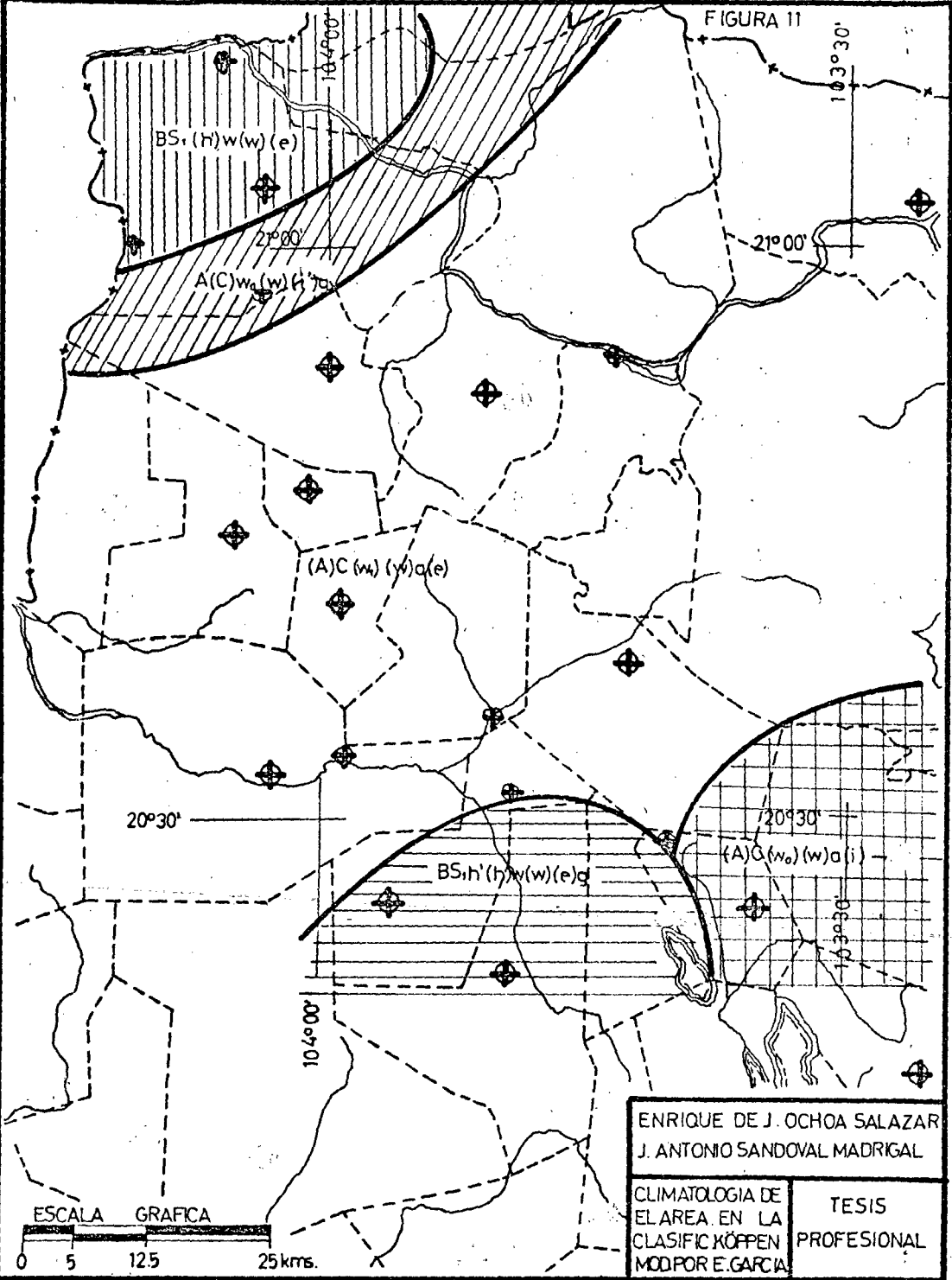
La clasificación edafológica se está llevando a cabo actualmente por CETENAL, a la fecha están publicadas seis cartas edafológicas cuya relación se puede observar en el cuadro correspondiente. (Cuadro No. 4)

USO ACTUAL DEL SUELO.

El uso actual del suelo, y la productividad agrícola de la región, están sintetizados en el cuadro correspondiente. (Cuadros No. 3, 5, 6, Figura No. 14).

Sin embargo, es necesario incluir el cultivo de la caña de azúcar, como otro de los cultivos importantes de la zona, a continuación la información por ingenios:

FIGURA II



ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

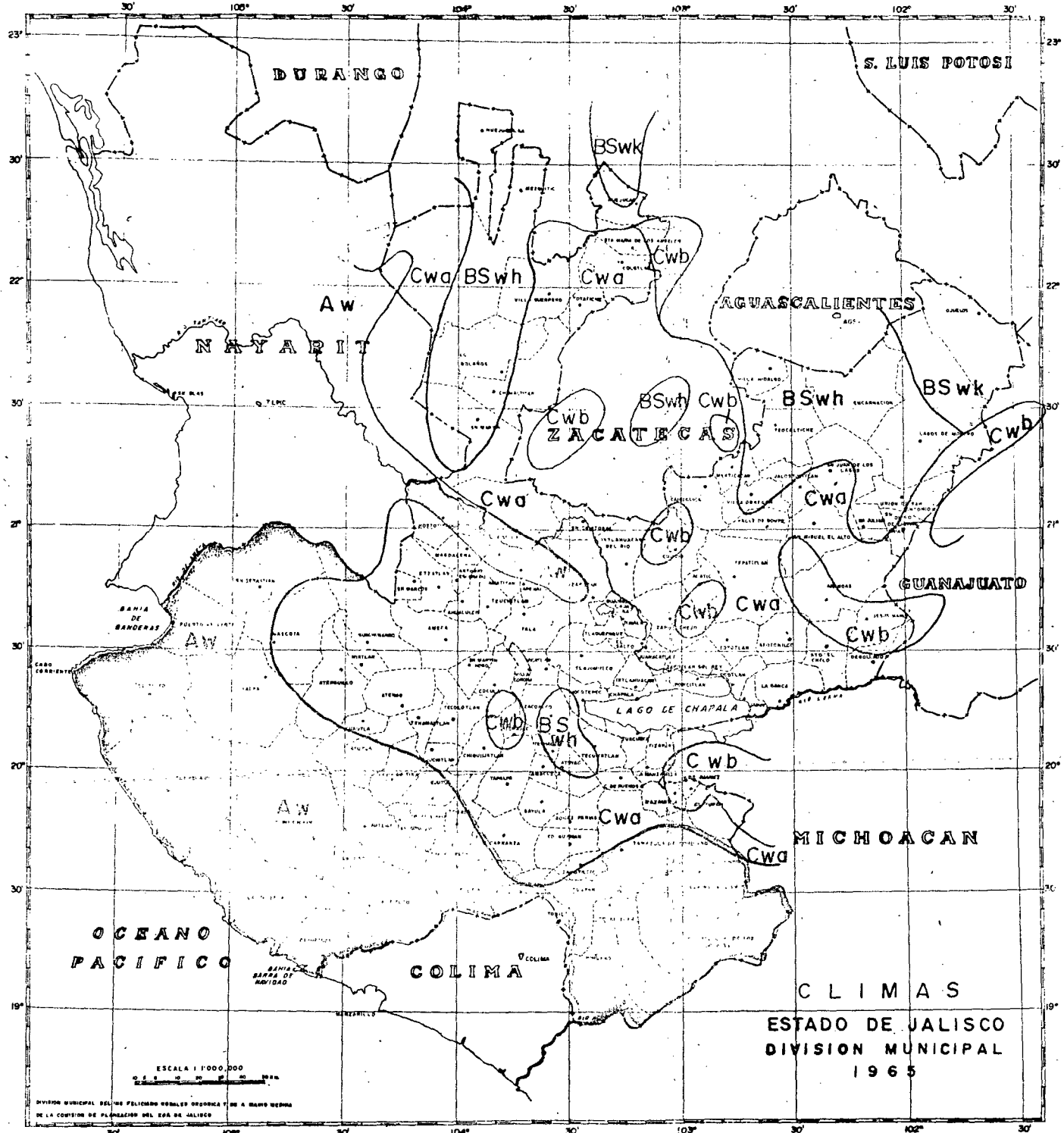
CLIMATOLOGIA DE
EL AREA EN LA
CLASIFIC KÖPPEN
MODPOR E.GARCIA

TESIS
PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA

0 5 12.5 25 kms.

FIGURA 12



CUADRO No. 2

| INGENIO | MUNICIPIO | HAS. CON CANA | PRODUCCION CAMPO TONS. | AZUCAR PRODU- CIDA TONS. |
|-----------------------------|--------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Bella Vista | Villa Corona | 3,400 | 232,361 | 25,677 |
| Estipac | Cocula | 861 | 68,812 | 6,112 |
| Tala | Tala | 11,267 | 944,268 | 86,442 |
| Fomento | Ameca | 4,940 | 326,976 | 27,770 |
| <i>Azucarero del Centro</i> | | | | |
| T O T A L | | 20,468 | 1,602,417 | 146,001 |

NOTA. Datos provenientes de estudios preliminares de suelos, llevados a cabo por "Plan Jalisco" se elaboró un mapa de suelos del Estado de Jalisco, en donde aparece la clasificación de suelos zona les característicos. Fuente Plan Jalisco (Figura No. 13)

FUENTE: P. L. A. T.

CUADRO No. 3

RELACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA DE ESTUDIO. CLASIFICACION AGROLOGICA DE SUELOS (SUP. QUE ABARCAN HAS.)

| No. | MUNICIPIO | TOTAL A=B+D+F (A) | TIERRAS DE 1a, 2a, y 3a. Clase (B) | TIERRAS DE LABOR (C) | TIERRAS DE 4a Y 5a. CLASE (D) | TIERRAS APTAS - PARA PASTIZALES Y/O BOSQUES (E) | TIERRAS DE - 6a. CLASE (F) | TIERRAS CON PAS- TIZALES Y RES- TRICCIONES (G) |
|-------|------------------------|-------------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| 1 | Acatlán de Juárez | 17 685 | 9 825 | 8 842 | 7 860 | 7 467 | - | - |
| 2 | Ahualulco del Mercado | 15 720 | 13 756 | 12 380 | 1 964 | 1 866 | - | - |
| 3 | Amatitán | 20 633 | 14 738 | 13 264 | 5 895 | 5 600 | - | - |
| 4 | Ameca | 68 778 | 24 564 | 22 108 | 30 459 | 28 936 | 13 755 | 13 342 |
| 5 | Antonio Escobedo | 8 843 | 5 895 | 5 306 | 2 948 | 2 801 | - | - |
| 6 | Arenal | 18 669 | 4 913 | 4 422 | 13 756 | 13 068 | - | - |
| 7 | Cocula | 45 198 | 13 756 | 12 380 | 12 773 | 12 134 | 18 669 | 18 109 |
| 8 | Etzatlán | 32 423 | 11 790 | 10 611 | 20 633 | 19 601 | - | - |
| 9 | Hostotipaquillo | 68 768 | - | - | 68 768 | 65 330 | - | - |
| 10 | Magdalena | 45 198 | 21 616 | 19 454 | 23 582 | 22 403 | - | - |
| 11 | Sn. Cristobal de la B. | 39 301 | 982 | 884 | 38 319 | 36 403 | - | - |
| 12 | Sn. Marcos | 27 511 | 10 808 | 9 727 | 16 703 | 15 868 | - | - |
| 13 | Sn. Martín Hidalgo | 28 494 | 24 564 | 22 108 | 1 965 | 1 867 | 1 965 | 1 906 |
| 14 | Tala | 40 285 | 32 425 | 29 183 | 7 860 | 7 467 | - | - |
| 15 | Tequila | 144 435 | 16 703 | 15 033 | 127 732 | 121 345 | - | - |
| 16 | Teuchitlán | 29 476 | 26 529 | 23 876 | 2 947 | 2 799 | - | - |
| 17 | Villa Corona | 13 755 | 7 860 | 7 074 | 5 895 | 5 600 | - | - |
| 18 | Zapopan | 90 395 | 43 232 | 38 909 | 47 163 | 44 805 | - | - |
| TOTAL | | 755 567 | 283 956 | 255 561 | 437 222 | 415 360 | 34 389 | 33 357 |

UNIVERSIDAD
ESCUELA DE
BIBLIOTECA

CUADRO No. 4

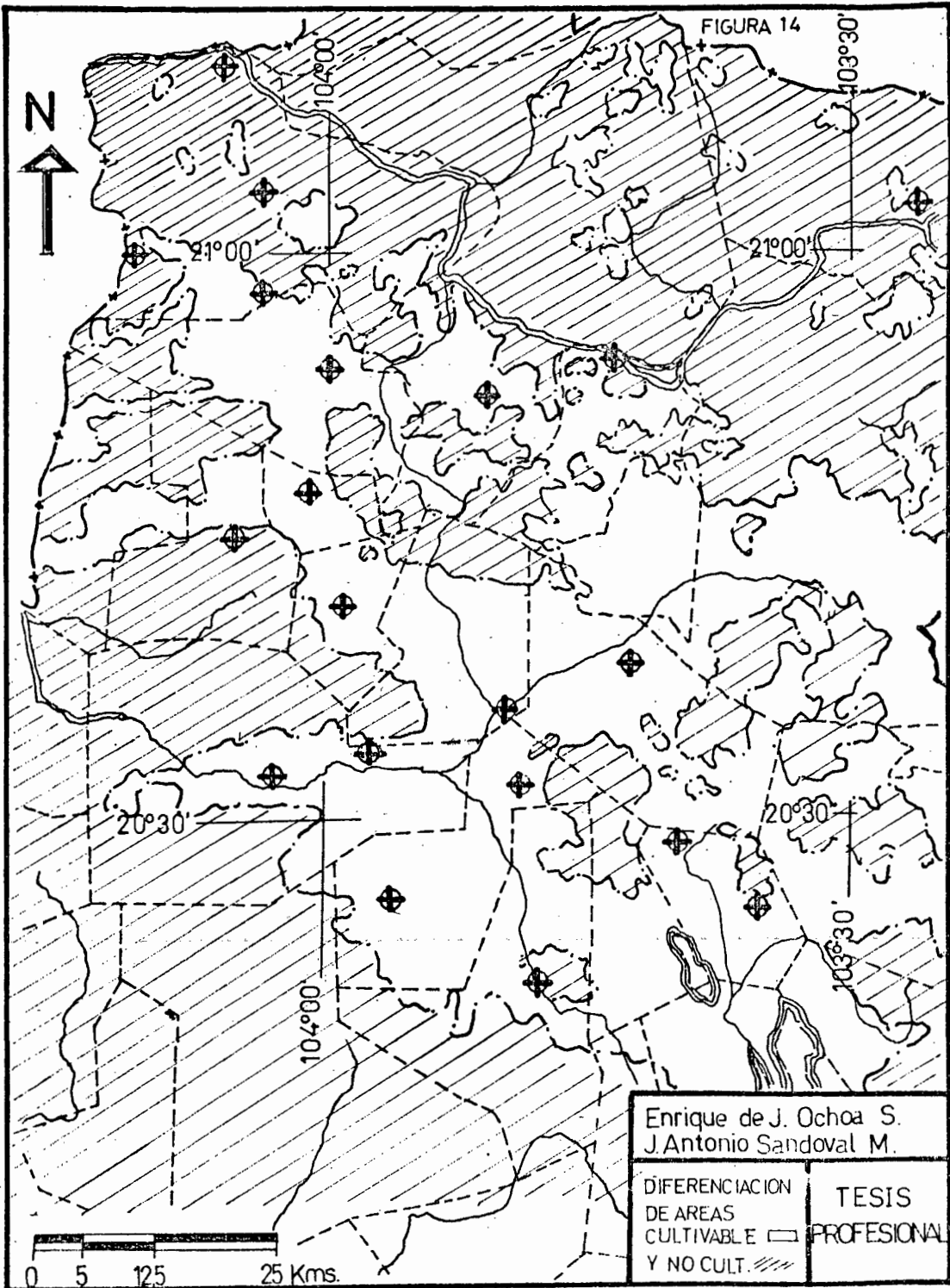
RELACION CARTAS CETENAL ZONA DE ESTUDIO

| CLAVE | LUGAR | T | G | V | E | P |
|---------|---------------------|---|---|---|---|---|
| F 13043 | Hostotipaquillo | X | X | | | |
| F 13044 | El Salvador | X | X | X | X | |
| F 13045 | García de la Cajena | X | X | | X | |
| F 13053 | Etzatlán | X | X | | | |
| F 13054 | Tequila | X | X | | X | |
| F 13055 | Sn. Fco. Tesistán | X | X | | X | |
| F 13063 | Ameca | X | | | | |
| F 13065 | Guad. Oeste | X | | | | |
| F 13073 | Atengo | X | X | | | |
| F 13075 | Jocotepec | X | | X | X | |


X EDITADAS ACTUALMENTE.




FIGURA 14



Enrique de J. Ochoa S.
J. Antonio Sandoval M.

DIFERENCIACION
DE AREAS
CULTIVABLE Y NO CULT. 

TESIS
PROFESIONAL 

CUADRO No. 5

USOS DEL SUELO EN LOS MUNICIPIOS
QUE INCLUYE EL PRESENTE
ESTUDIO

| MUNICIPIO | TOTAL | SUPERFICIE (Has.) | | | | |
|----------------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | | TEMPORAL Y HUMEDAD | RIEGO | PASTIZALES | BOSQUES | OTROS |
| Acatlán de Juárez | 13 341 | 5 000 | 2 341 | 5 300 | 700 | - |
| Ahualulco del - Mercado | 29 743 | 13 900 | 2 467 | 6 800 | 6 500 | 76 |
| Amititán | 17 633 | 8 100 | 133 | 4 900 | 2 000 | 2 500 |
| Ameca | 75 435 | 24 600 | 4 899 | 13 136 | 14 800 | - |
| Antonio Escobedo | 16 500 | 4 500 | 2 695 | 7 100 | 1 900 | 305 |
| Arenal | 11 067 | 5 100 | 267 | 2 400 | 500 | 2 800 |
| Cocula | 38 430 | 16 924 | 3 385 | 12 845 | 2 937 | 2 339 |
| Etzatlán | 36 744 | 7 400 | 3 421 | 15 500 | 10 100 | 323 |
| Hostotipaquillo | 90 200 | 10 400 | 1 464 | 27 400 | 36 900 | 14 036 |
| Magdalena | 53 682 | 20 300 | 882 | 14 500 | 7 900 | 10 100 |
| Sn. Cristóbal B. | 56 196 | 8 000 | 96 | 30 705 | 5 600 | 11 795 |
| Sn. Marcos | 34 700 | 8 800 | 134 | 5 700 | 1 600 | 4 066 |
| Sn. Martín Hgo. | 35 295 | 16 204 | 3 256 | 9 360 | 3 777 | 2 698 |
| Tala | 52 200 | 20 500 | 5 028 | 14 672 | 12 000 | - |
| Tequila | 115 614 | 19 200 | 214 | 34 800 | 21 500 | 39 900 |
| Teuchitlán | 20 509 | 5 535 | 821 | 12 069 | 180 | 1 904 |
| Villa Corona | 21 100 | 7 000 | 1 609 | 9 100 | 3 000 | 391 |
| Zapopan | 95 185 | 43 000 | 1 685 | 29 600 | 11 400 | 9 500 |
| TOTAL | 813 574 | 244 463 | 34 797 | 273 887 | 143 294 | 102 733 |

FUENTE: AGENCIA GENERAL DE LA S.A.G. EN JALISCO

CUADRO No. 6

COSECHA OBTENIDA, CULTIVOS: MAIZ, SORGO Y FRIJOL

CICLO: PRIMAVERA - VERANO 1975/75

MUNICIPIOS QUE INCLUIVE EL PRESENTE ESTUDIO

| MUNICIPIO | M A I Z | | S O R G O | | F R I J O L | |
|-----------------------|--------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | SUP. HAS. | PRODUCCION HAS. | SUP. HAS. | PRODUCCION TONS. | SUP. HAS. | PRODUCCION TONS. |
| Acatlán de Juárez | 2 100 | 4 200 | 100 | 300 | 400 | 260 (A) |
| Ahualulco del Mercado | 1 480 | 4 736 | 5 150 | 23 175 | - | - |
| Amatitán | 3 550 | 8 875 | 1 800 | 6 300 | 360 | 432 |
| Ameca | 11 450 | 33 205 | 11 000 | 55 000 | 1500 | 450 (A) |
| Antonio Escobedo | 1 750 | 4 970 | 4 100 | 18 860 | - | - |
| Arenal | 4 154 | 12 462 | 370 | 1 295 | - | - |
| Cocula | 7 500 | 13 500 | 1 200 | 7 320 | 70 | 70 |
| Etzatlán | 5 800 | 10 990 | 8 700 | 34 800 | - | - |
| Hostotipaquillo | 3 900 | 11 700 | 1 050 | 3 675 | - | - |
| Magdalena | 5 000 | 16 000 | 2 600 | 7 800 | - | - |
| Sn. Cristóbal B. | 5 000 | 15 000 | - | - | 1000 | 250 (A) |
| Sn. Marcos | 3 100 | 7 130 | 1 050 | 3 675 | - | - |
| Sn. Martín Hgo. | 8 450 | 25 500 | 2 800 | 9 800 | - | - |
| Tala | 10 750 | 30 150 | 700 | 4 200 | 220 | 300 |
| Tequila | 6 000 | 19 200 | 3 000 | 12 000 | - | - |
| Teuchitlán | 4 750 | 11 875 | 2 753 | 13 765 | 160 | 160 |
| Villa Corona | 3 850 | 9 625 | 1 500 | 6 750 | 550 | 550 |
| Zapopan | 41 000 | 179 250 | 2 500 | 10 000 | 4149 | 3115 |
| TOTAL | 127 584 | 418 368 | 50 393 | 218 715 | 8 409 | 5 587 |

NOTA: (A) FRIJOL ASOCIADO

FUENTE: DELEGACION DE PLANEACION AGRICOLA EN JALISCO S.A.G.

C A P I T U L O I I

OBJETIVOS

Como la principal fuente del recurso agua es la precipitación pluvial, que con sus variables de presencia dentro del área, implica la necesidad para su evaluación, de analizar el fenómeno con base en los datos obtenidos en las estaciones climatológicas establecidas en la región para así poder determinar la cantidad, intensidad y su tendencia.

La estimación de la distribución de la lluvia en el Estado, tanto en el espacio como en el tiempo, ha servido como base para precisar la zonificación de cultivos adecuados a las diversas regiones de la entidad; ya que con ella, ha sido posible el trazo de las zonas de eficiencia pluviométrica, adecuada para los cultivos de temporal.

Señala por tanto esta TESIS, el mecanismo más sencillo para afinar el trazo de las ISOYETAS que son básicas para delimitar las zonas antes mencionadas, y pretendemos que estimule a los AGRONOMOS que estén en contacto con la agricultura de temporal, para proseguir por este camino e ir así obteniendo cada vez mayor precisión en los resultados, y en consecuencia mejores rendimientos agrícolas.

C A P I T U L O I I I

REVISION DE LITERATURA

Contreras Arias (1942) acompaña de datos meteorológicos, la obtención de Índices para la construcción del mapa de las provincias climatológicas de la República Mexicana, en el estudio pluviométrico se concreta a definir 4 tipos de régimen:

1. Sin estación seca bien definida
2. Estación seca en invierno
3. Estación seca en primavera
4. Estación seca en verano.











Ortiz Monasterio, Basich Leija e Iturriaga. (1953), efectuaron los primeros estudios técnicos sobre Agrometeorología en Estado de Jalisco. Dichos trabajos constituyeron la base técnica del "Plan Jalisco", que no únicamente se constituyó en un acelerador de la producción Maicera del Estado, sino que dio origen a la primera zonificación e impulso de los principales cultivos básicos de acuerdo con las características ecológicas.

Los logros más importantes de dichos estudios los podemos resumir de la siguiente manera:

- 1°. Se elaboró el primer plano climatológico de Jalisco, en donde se localizan las diversas regiones climáticas del Estado, incluyendo las ISOYETAS. Dicha clasificación fue bajo el sistema de THORNTWAITE. (Figura # 15)
- 2°. Con datos de precipitación y temperatura de la ciudad de Guadalajara, se constituyó el climográfico representativo del área maicera de Jalisco, para compararlo con el de DESMOINES IOWA U.S.A. - que se encuentra dentro del área maicera de IOWA que tiene prestigio mundial en la producción de maíz (Figura # 16)

FIGURA 15

CLIMAS E ISOYETAS

| | | | |
|--|---------------|---|---------------|
|  | C (ip) B'(a) |  | C (op) B'(a') |
|  | C (ip) B'(b) |  | C (ip) A'(a') |
|  | C (op) B'(b) |  | B (ip) A'(a') |
|  | C (p) B'(a') |  | A (ip) A'(a') |
|  | B (ip) B'(a') |  | C (p) B'(b) |

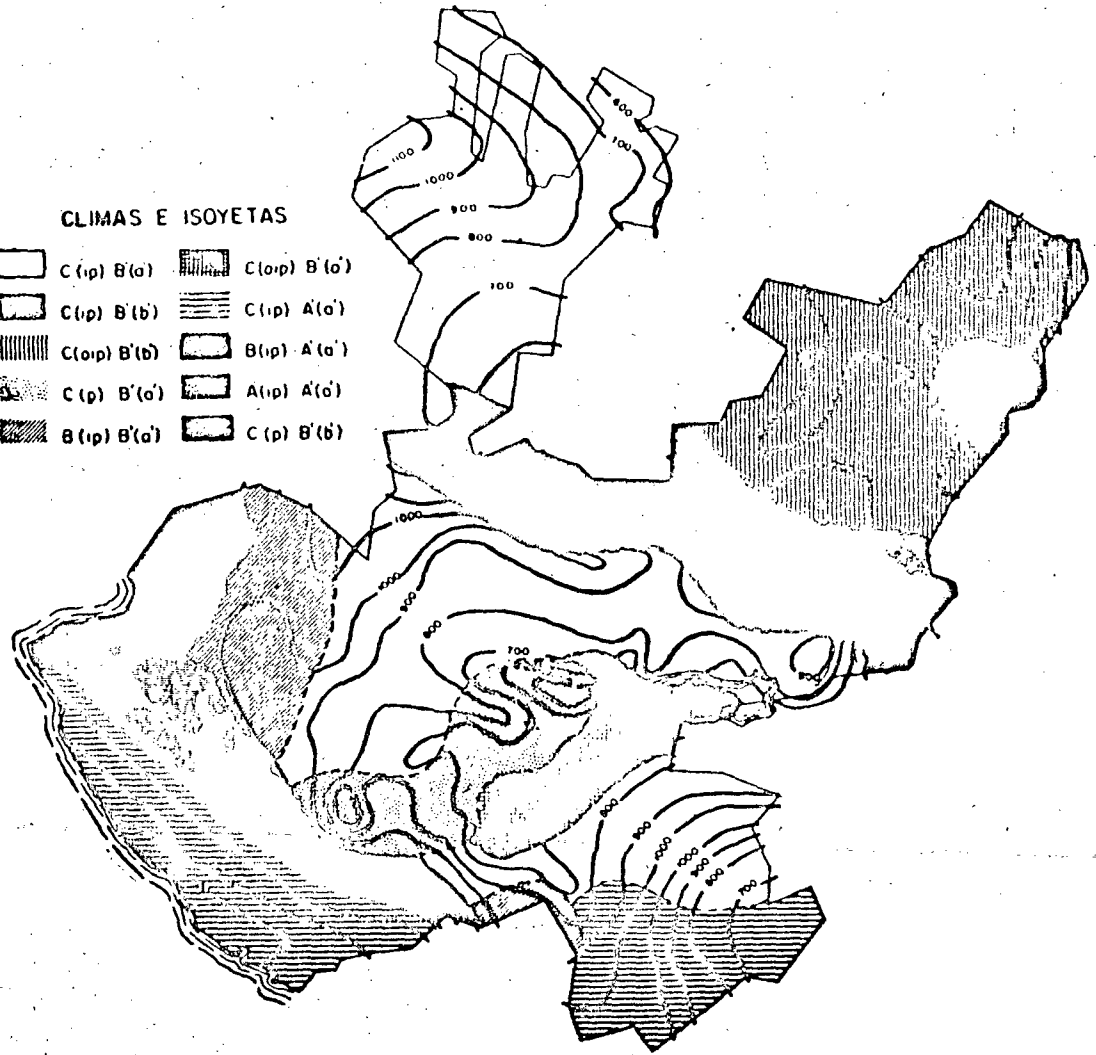
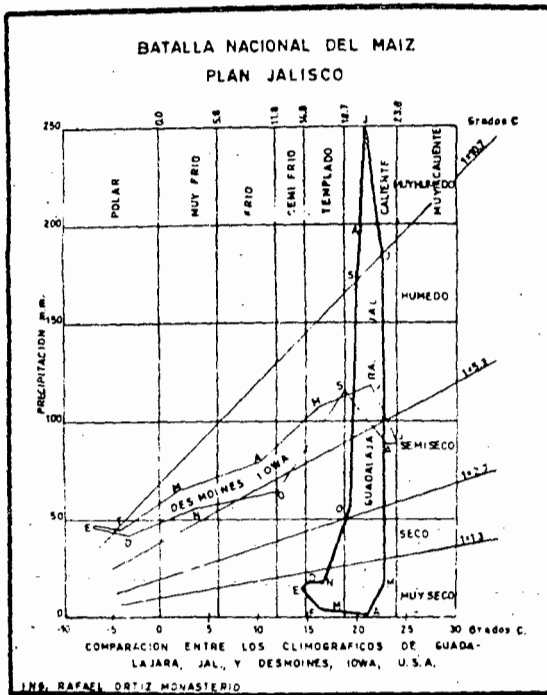


FIGURA 16



3. Utilizando los datos de estaciones climatológicas fuera de Guadalajara, se formaron los climogramas correspondientes, que ayudaron para la determinación del área de eficiencia termoplumiométrica para maíz. (Figura # 17).
4. Como resultado de los mencionados trabajos, se zonificó el estado de Jalisco, en función de lluvia, temperatura y altura sobre el nivel del mar en:
 - a). Zona Maicera. Quedando comprendida a partir de la ISOYETA de los 800 m. m. anuales.
 - b). Zona de Sorgos. Se sitúa entre las ISOYETAS de 600-800 m.m. anuales.
 - c). Zona de Zacates. Todas aquellas áreas que están comprendidas abajo de la ISOYETA de 600 m. m. anuales.

En 1965, la Comisión de Planeación del Estado de Jalisco, con mayor número de observaciones de la lluvia y en base al primer plano de ISOYETAS que se elaboró durante el Plan Jalisco, construyó un menor plano de ISOYETAS con una mayor afirmación en cuanto a su localización.

Nota. Pueden compararse dichos planos de ISOYETAS comparando las figuras (15 y 17) con la figura (18).

El Servicio de Investigación del departamento de Agricultura de los Estados Unidos en su división de conservación de suelos y aguas, publicó en 1959 un manual de Hidrología, donde menciona algunos métodos para la determinación de áreas de influencia entre estaciones meteorológicas, como son el método de las isoyetas y el de los polígonos de Thiessen, que involucra el uso de mediatrices, limitando su uso en zonas irregulares en el clima y en el número de estaciones.

FIGURA 17

PLAN JALISCO

DETERMINACION DEL AREA
DE EFICIENCIA
TERMOPLUVIOMETRICA
PARA MAIZ

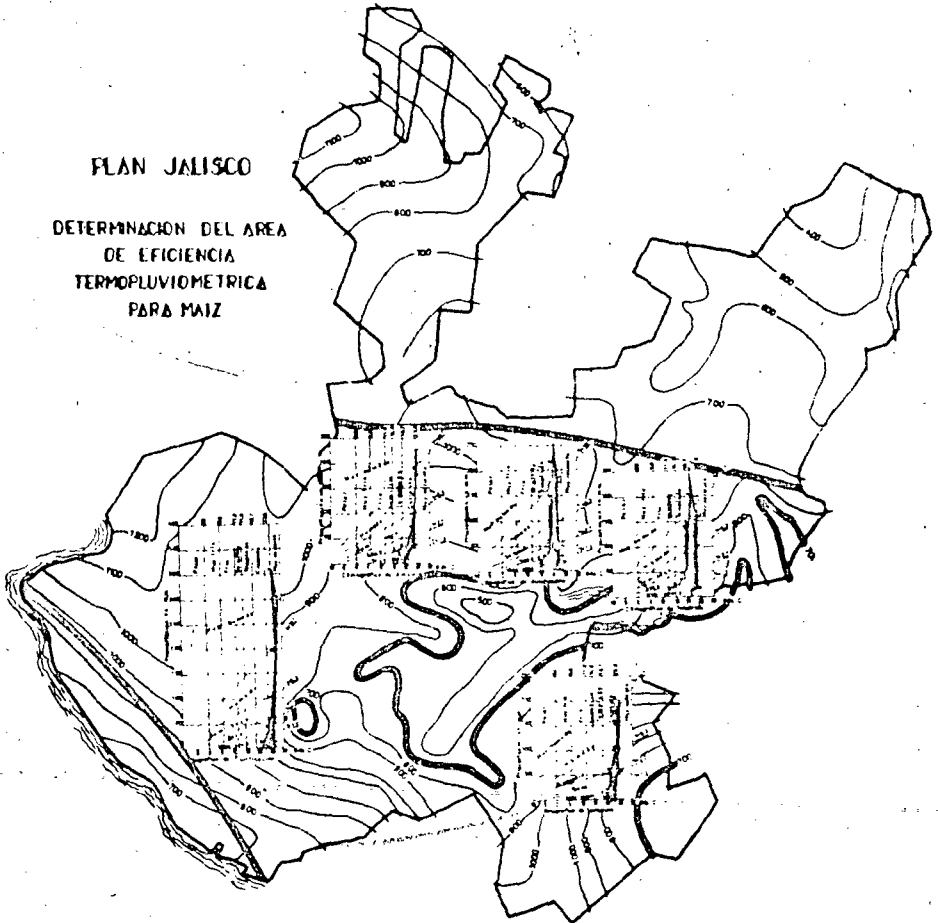
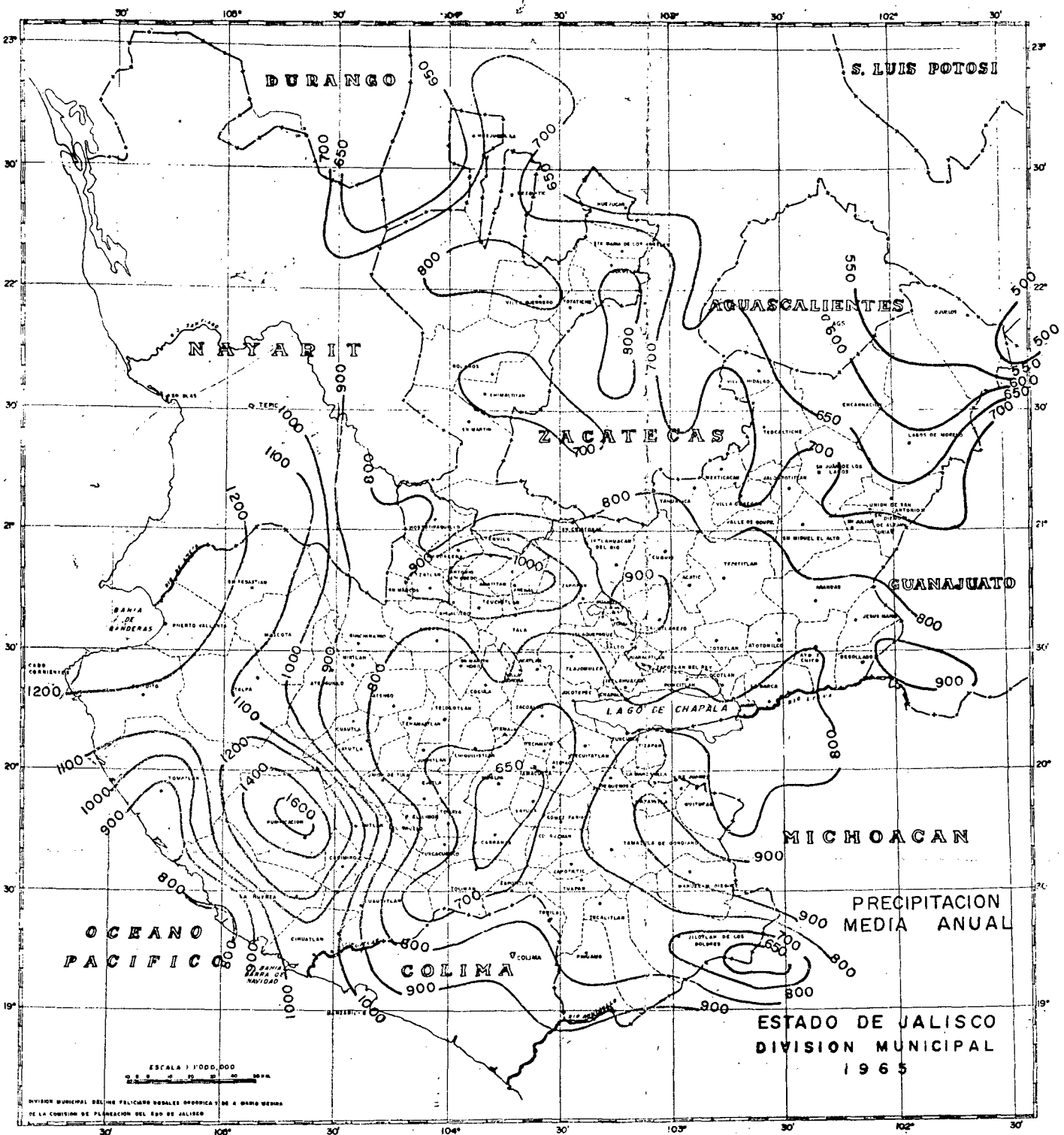


FIGURA 18



ESCALA 1:1,000,000
 DIVISION MUNICIPAL DEL INE FIELICARD ROSALES OROPPICA Y DE SANDO WENGA
 DE LA COMISION DE PLANEACION DEL EDO DE JALISCO

Basich Leija (1965) hace un estudio del régimen anual y mensual de lluvia en la ciudad de Guadalajara, el análisis de la lluvia mensual lo desarrolla así:

1. Graficado por años de los valores de la lluvia mensual del período 1881 a 1964.
2. Cálculo de los promedios mensuales.
3. Precipitación máxima mensual con relación a la media.
4. Precipitación mínima mensual con relación a la media.
5. Distribución de la lluvia media mensual con respecto a la -- lluvia media anual.
6. Graficado del año seco, un año de precipitación media y un -- año de máxima lluvia, así como el año medio.
7. Probabilidades de la lluvia mensual.
8. Pluviosidad relativa.
9. Tipos de lluvia en el período.
10. Síntesis y conclusiones.

La mayoría de este análisis también fue considerado para la metodología de esta tesis porque se eslabona a las siguientes tres citas bibliográficas, ya que Basich Leija participó activamente en la elaboración de estos estudios. El primero fue el "Boletín Meteorológico No. 1" del Plan Lerma, Asistencia Técnica (1966), el cual proporciona los datos climatológicos de las estaciones de la cuenca hidrográfica del Lerma-Santiago, así como los sucesos climatológicos más relevantes durante la vida de cada estación. En julio de 1966, Plan Lerma edita el "Boletín No. 2", que es un estudio climático de cada estación, presenta también un estudio de la llu

via en la cuenca, con las siguientes partes constitutivas:

1. Carta de Isoyetas anuales (1941-1963)
2. Distribución de la precipitación en año lluvioso.
3. Distribución en año seco.
4. Tendencia de la precipitación anual.
5. Distribución de la lluvia mensual.
6. Variabilidad de la lluvia anual.
7. Intensidad de la lluvia.

Otros estudios que contiene el boletín son: de temperatura, heladas, humedad relativa, circulación del aire, vientos, nubosidad, insolación, -- presión atmosférica, evaporación, ciclones, microclimas, bioclima con inferencias fenológicas y, finalmente un resumen. En marzo de 1967, Plan Lerma edita el "Boletín Meteorológico No. 3" donde presenta los climogramas para las estaciones de la cuenca Lerma-Santiago, el método que usan es el del Dr. C. Warren Thornthwaite, que relaciona la precipitación con la temperatuta.

Carrillo Liz (1970) propone un método para resolver el problema de -- predicción de la lluvia a largo plazo. El método lo basa en el modelo probabilístico que contiene la función Gama incompleta. El modelo permite calcular la probabilidad de que se presenten predeterminadas cantidades de -- lluvia en cierta región y en un periodo cualquiera del año. Las probabilidades de lluvia se obtienen en forma de una función de distribución acumulativa. El método permite, establecer la bondad de ajuste del modelo para cada uno de los periodos en que se ha dividido el año, o bien para todos -- los periodos en forma conjunta. Permite programar en computadora este análisis.

Enriqueta García en 1973 publica las modificaciones al sistema de -- clasificación climática de Koppen en su segunda edición corregida y aumentada, dichas modificaciones al sistema lo hacen aplicable a las características del país, de tal manera que el CETENAL lo aplica en la construcción de la carta de climas de la República Mexicana. Los datos empleados en la construcción de la carta son: temperaturas y precipitaciones mensuales de unas 2000 estaciones meteorológicas con un mínimo de 10 años de observación, dentro del lapso 1921-1960; utilizando estaciones con menos de 10 años en forma complementaria. Los datos fueron tomados de los archivos del Servicio Meteorológico Nacional, de los de la Secretaría de Recursos-Hidráulicos y de los de la Comisión Federal de Electricidad. Recopilados, analizados y procesados en la sección de climatología del Instituto de -- Geografía de la UNAM. El contenido de las castas es:

1. Identificación numérica de la estación.
2. Isotermas anuales (señaladas con líneas rojas acotadas cada 2°C.) con consideración de zonas térmicas.
3. Isoyetas anuales, (acotadas con líneas azules en mm).
4. Tipos de clima. Los diferentes tipos de climas que resultan de combinar las relaciones de temperatura, precipitación, régimen de lluvias, etc., están representados por una combinación de colores y de símbolos pequeños superpuestos a los primeros; la descripción se complementa con un conjunto de letras colocadas al lado de cada estación, así como en lugares visibles de las diversas zonas climáticas y cuyo significado se da al reverso del mapa.
5. Régimen de lluvias. En los mapas pequeños que aparecen del - lado derecho de cada hoja, presentan un rayado rojo que representan el ré

gimen pluviométrico, también indicado individualmente en cada estación con letras. En el reverso de las hojas existe una descripción del sistema, y -gráficas de temperatura y precipitación, la marcha anual de la temperatura se grafica en forma de curva continua, y la de precipitación en forma de-histograma o gráfica de barras.

CAPITULO IV

METODOLOGIA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

PRIMERA PARTE

La metodología de estudio de la lluvia para las condiciones de esta tesis, las podemos dividir en dos partes constitutivas; la primera la que se refiere al estudio general de la lluvia en la zona, y la segunda que nos conduce el estudio profundo del régimen pluviométrico de las estaciones más representativas.

El estudio general de la lluvia en la zona tiene los siguientes puntos:

- 1°. Definición de la Zona. Se deben establecer criterios fijos para selección de la zona. Algunos de los criterios pueden basarse en la Ecología, la cantidad de estaciones con observaciones suficientes para el estudio; las de Agropecuarios, Economía y las posibilidades políticas de desarrollo aplicables (ver generalidades de la zona de estudio).
- 2°. Inventario de Estaciones. Lo cual incluye el conocimiento de los datos que cuentan las estaciones, el año que se inician, localización y efectos que nos pudieran alterar los datos que se han anotado en el transcurso. La institución dedicada a dicha recopilación es el servicio meteorológico nacional, aunque existen algunos que lo hacen como son S. A. G. , S. R. H. y la C. F. E. y por particulares. Cuadro # 7 y gráfica # 19
- 3°. Carta de la Zona con la localización de las estaciones. La carta debe contar con las cabeceras municipales, separación de la zona cultivable (suelos de 1a. a 4a. clase) de tal manera que nos de un panorama del área de influencia estacional, el señalamiento de los ríos principales, así como los meridianos y paralelos que atraviesan la región, la escala debe seleccionarse en base a la

extensión de la zona escogida. Gráfica # 20

- 4°. Pasar los datos de las estaciones a hojas de información pluviométrica mensual por años. Para que ordenados de esa manera se puedan calcular los promedios mensuales y anuales de dichas estaciones. Cuadros # 8, 9, 10 y 11.
- 5°. Determinar el % de lluvia por temporada (mayo-octubre). Con la observación de los datos del inciso 4 y eliminando los meses que no comprenden el período de lluvia para los cultivos de temporal, esta consideración puede tener diferentes usos, por ejemplo: en Jalisco donde el temporal acapara alrededor del 90% de la precipitación, el resto de la lluvia para los objetivos del estudio puede ser insignificante y se desprecia como es el caso de la presente tesis. En otros lugares el % de lluvia fuera de la temporada pudiera ser insignificante y entonces deberá tomarse en cuenta, también pudiera suceder que el temporal sea más grande que los 6 meses de Mayo a Octubre, que aquí consideramos y entonces el estudio deberá extenderse a los meses que abarque el temporal completo. Cuadros # 12, 13, 14 y 15.
- 6°. Trazar las Isoyetas de la precipitación del temporal año con año y las isoyetas del promedio de precipitación para temporada en todas las estaciones. Hacer mapas para cada caso, para las isoyetas año con año en algunas zonas existe dificultad por el número de estaciones, por los años observados, cuando no habla gran cantidad de estaciones, a veces no se puede integrar las isoyetas de forma que resulte confiable y deberá proceder el criterio para determinar hasta dónde pueden hacer por interpolación y deducción. Cuadro # 16 y Figuras # 21 y 22.

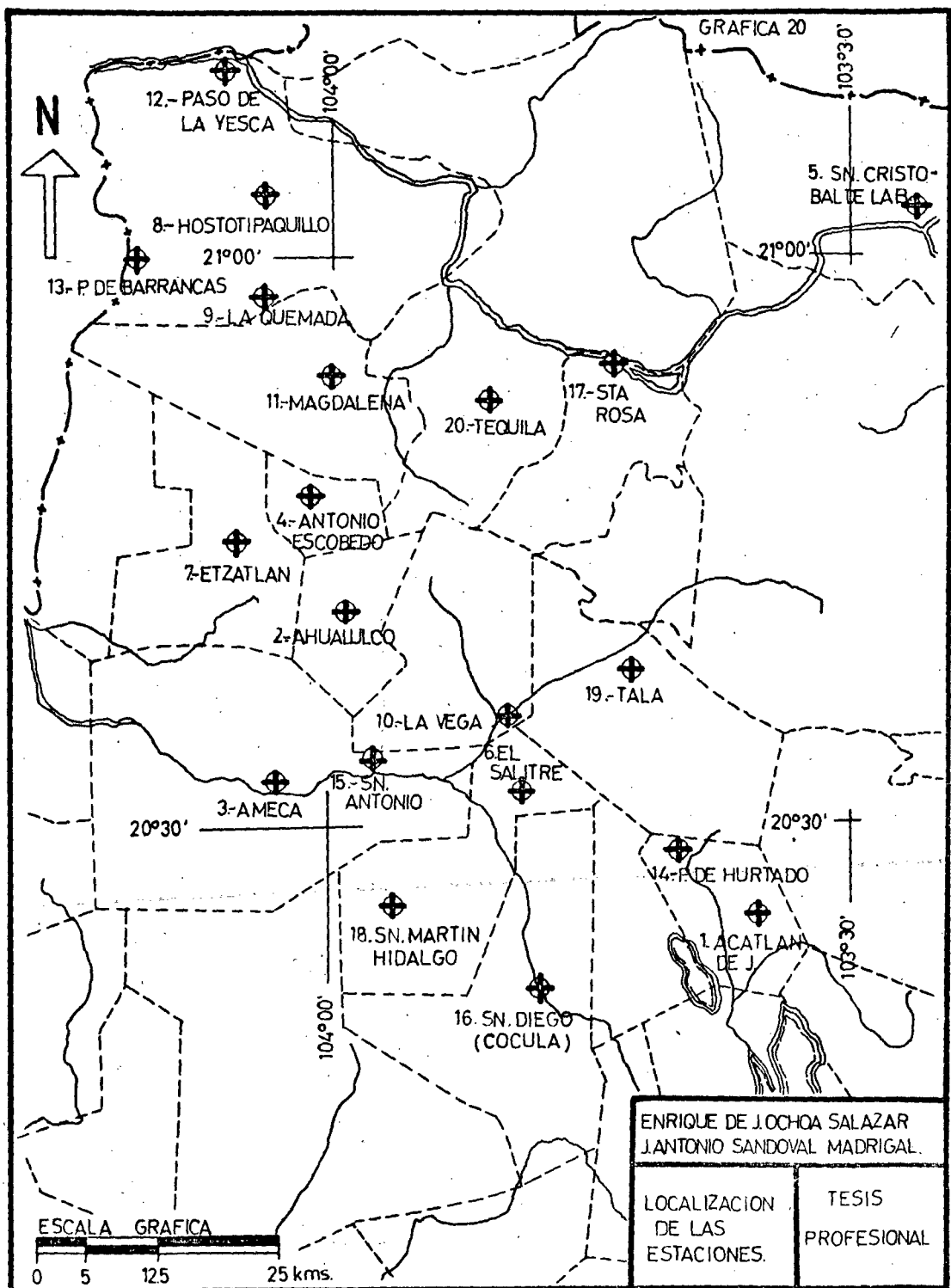
- 7°. Análisis de la lluvia en base a criterios orográficos o topográficos, distribución de la lluvia en la temporada (isoyetas) and lisis estadístico entre estaciones; para determinar las zonas - donde la lluvia se comporta similarmente. La determinación de las diversas zonas donde los factores actúan semejantemente, - nos ayudan a seleccionar estaciones tipos para su análisis detallado y que dan una muestra de la presencia de la lluvia, por ejemplo: el análisis orográfico indica la influencia de las montañas en la precipitación. Cuadro # 17 Figura No. 23.
- 8°. Selección de estaciones tipo representantes de cada zona donde el comportamiento de la lluvia es similar. Dicha selección pudiera tener como elementos importantes, el número de datos observados (historia) y que el tipo de precipitación sea similar al de la zona que represente (según inciso 7) (análisis de isoyetas y estadístico). Figura No. 24

CUADRO. 7

LISTA DE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

ZONA DE ESTUDIO

| No. | ESTACION | MUNICIPIO | LONG. | LATITUD | ALTITUD | DEPENDENCIA |
|-----|------------------------------|-----------------------|----------|---------|---------|-------------------|
| 1 | Acatlán de Juárez | Acatlán de Juárez | 103° 35' | 20° 26' | 1366 | S. R. H. |
| 2 | Ahualulco del Mercado | Ahualulco del Mercado | 103° 59' | 20° 42' | 1500 | S. M. M. |
| 3 | Ameca | Ameca | 104° 03' | 20° 33' | 1250 | G. E. |
| 4 | Antonio Escobedo | Antonio Escobedo | 103° 58' | 20° 46' | 1360 | S. R. H. |
| 5 | Cuixtla | Sn. Cristol. de la B. | 103° 27' | 21° 02' | 816 | S. R. H. |
| 6 | El Salitre | Sn. Martín Hidalgo. | 103° 49' | 20° 32' | 1260 | Bajo Lerma y P.C. |
| 7 | Etzatlán | Etzatlán | 104° 05' | 20° 46' | 1400 | S. M. M. |
| 8 | Hostotipaquillo | Hostotipaquillo | 104° 04' | 21° 04' | 1000 | S. M. M. |
| 9 | La Quemada | Hostotipaquillo | 104° 04' | 20° 58' | 1390 | S. M. M. |
| 10 | La Vega | Teuchitlán | 103° 51' | 20° 35' | 1251 | S. R. H. |
| 11 | Magdalena | Magdalena | 103° 59' | 20° 55' | 1400 | S. M. M. |
| 12 | Paso de la Yesca | Hostotipaquillo | 104° 06' | 21° 11' | 750 | S. R. H. |
| 13 | Plan de Barrancas | Hostotipaquillo | 104° 14' | 20° 59' | 800 | S. R. H. |
| 14 | Presa de Hurtado | Acatlán de Juárez | 103° 40' | 20° 29' | 1250 | S. R. H. |
| 15 | Sn. Antonio(Est. Ferrocarril | | 103° 57' | 20° 34' | 1230 | S. M. M. |
| 16 | Sn Diego (Hda.) | Cocula | 103° 48' | 20° 21' | 1300 | G.E. S.M.M. |
| 17 | Sta. Rosa | Amatitán | 103° 43' | 20° 55' | 650 | S. R. H. |
| 18 | San Martín Hidalgo | Sn. Martín Hidalgo | 103° 56' | 20° 26' | 1254 | G. E. |
| 19 | Tequila | Tequila | 103° 50' | 20° 53' | 1200 | S. M. M. |
| 20 | Tala | Tala | 103° 42' | 20° 38' | 1352 | ING. TALA. |



ENRIQUE DE JOCHOA SALAZAR
J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

LOCALIZACION
DE LAS
ESTACIONES.

TESIS
PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA
0 5 12.5 25 kms.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO 8

INFORMACION PLUVIOMETRICA
 ESTACION AMECA

| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

LONG. 104°03' LAT. 20°33' ALT. 1250 msnm

| AÑOS | ENERO | FEB. | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOS. | SEPT. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|
| 1954 | Inap | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 218.0 | 235.9 | 264.0 | 121.0 | 151.0 | 0.0 | 0.0 | 994.9 |
| 1955 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 56.0 | 261.7 | 224.7 | 259.0 | 180.0 | 0.0 | 0.0 | 995.9 |
| 1956 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.0 | 68.0 | 137.5 | 343.0 | 179.5 | 133.0 | 12.0 | 12.6 | 0.0 | 916.6 |
| 1957 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 125.7 | 206.4 | 176.9 | 207.0 | 70.7 | 0.0 | 3.0 | 830.7 |
| 1958 | 70.0 | 1.0 | 12.0 | 1.0 | 18.0 | 215.0 | 226.8 | 156.0 | 157.0 | 117.5 | 90.0 | 30.5 | 1100.8 |
| 1959 | 13.5 | 10.0 | 0.0 | 44.5 | 130.0 | 104.5 | 188.0 | 170.0 | 56.0 | 41.0 | 0.0 | 20.0 | 777.5 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| PRCM. | 20.6 | 2.3 | 2.8 | 8.3 | 30.2 | 170.8 | 213.1 | 186.9 | 127.2 | 64.9 | 18.6 | 17.8 | 860.9 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO 9

INFORMACION PLUVIOMETRICA
 ESTACION ACATLAN DE JUAREZ

| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

LONG. 103° 35' LAT. 20° 26' ALT. 1366 msnm

| AÑOS | ENERO | FEB. | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOS. | SEPT. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|
| 1963 | 00 | 00 | 00 | 24.6 | 51.5 | 133.7 | 254.2 | 109.2 | 77.0 | 93.0 | 0.0 | 86.4 | 829.6 |
| 1964 | 20.8 | 00 | 00 | 3.1 | 00 | 249.1 | 163.9 | 140.4 | 94.8 | 14.8 | 0.0 | 13.8 | 700.7 |
| 1965 | 10.3 | 36.0 | 00 | 00 | 8.9 | 156.5 | 236.8 | 244.6 | 148.2 | 84.1 | 0.0 | 35.0 | 960.4 |
| 1966 | 11.8 | 33.4 | 00 | 59.6 | 44.5 | 150.8 | 210.3 | 201.7 | 129.0 | 175.2 | 0.0 | 0.0 | 1016.3 |
| 1967 | 64.5 | 0.0 | 00 | 00 | 76.2 | 160.7 | 259.5 | 181.8 | 248.0 | 157.5 | 0.0 | 9.4 | 1157.6 |
| 1968 | 0.0 | 44.2 | 130.1 | 3.3 | 5.7 | 174.1 | 275.7 | 118.0 | 108.0 | 108.0 | 0.0 | 21.5 | 988.6 |
| 1969 | 10.5 | 0.0 | 00 | 00 | 33.6 | 155.4 | 82.0 | 140.7 | 262.9 | 86.4 | 0.0 | 4.7 | 776.2 |
| 1970 | 0.0 | 13.9 | 00 | 00 | 25 | 329.2 | 161.7 | 146.5 | 110.3 | 17.4 | 29.6 | 0.0 | 811.1 |
| 1971 | 10.9 | 0.0 | inap | 1.5 | 21.5 | 211.8 | 199.2 | 195.3 | 249.7 | 58.7 | 4.8 | 7.3 | 960.7 |
| 1972 | 5.7 | 0.0 | 2.8 | 6.0 | 51.1 | 242.9 | 250.7 | 277.9 | 106.2 | 16.6 | 47.9 | 3.1 | 1010.9 |
| 1973 | 14.4 | 18.7 | 0.0 | 0.0 | 7.8 | 153.8 | 186.2 | 246.7 | 128.7 | 86.7 | inap | 0.0 | 835.0 |
| 1974 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 22.3 | 94.1 | 229.4 | 189.5 | 112.7 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| PROM. | 12.0 | 5.5 | 6.0 | 8.8 | 29.3 | 178.6 | 218.1 | 169.0 | 126.6 | 56.9 | 15.1 | 13.0 | 837.4 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO 10

INFORMACION PLUVIOMETRICA
 ESTACION ANTONIO ESCOBEDO

TESIS ENRIQUE DE J. OCHOA S.
 PROFESIONAL J. ANTONIO SANDOVAL M.

LONG. 103°58' LAT. 20°46' ALT. 1360msnm

| AÑOS | ENERO | FEB. | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOS. | SEPT. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 1969 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 183.5 | 120.5 | 137.0 | 119.5 | 40.5 | 0.0 | 26.5 | 643.5 |
| 1970 | 75 | 00 | 00 | 00 | 00 | 154.5 | 221.5 | 196.5 | 133.0 | 61.0 | 27.0 | 0.0 | 801.0 |
| 1971 | 19.0 | 00 | 00 | 00 | 24.0 | 48.0 | 408.5 | 142.0 | 140.5 | 104.0 | 4.0 | 3.0 | 893.0 |
| 1972 | 4.0 | 00 | 7.0 | 00 | 15.0 | 158.5 | 171.0 | 182.0 | 87.5 | 22.0 | 49.0 | 0.0 | 696.0 |
| 1973 | 27.0 | 19.0 | 00 | 00 | 40.0 | 98.5 | 289.5 | 223.0 | 115.0 | 163.5 | 0.0 | 0.0 | 975.5 |
| 1974 | 00 | 0.0 | 5.0 | 38.0 | 72.0 | 308.0 | 238.0 | 115.0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| PROM. | 11.8 | 4.7 | 7.6 | 10.3 | 36.8 | 194.9 | 267.6 | 199.6 | 167.1 | 73.6 | 12.9 | 16.3 | 999.3 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO II

INFORMACION PLUVIOMETRICA

ESTACION LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN

| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

LONG. 103°51' LAT. 20°35' ALT. 1251 msnm

| AÑOS | ENERO | FEB. | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOS. | SEPT. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|
| 1955 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.4 | 59.1 | 237.9 | 305.4 | 238.9 | 52.5 | inap | 2.4 | 933.6 |
| 1956 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 96.6 | 286.1 | 226.3 | 149.1 | 80.6 | 31.5 | 2.0 | 8.5 | 881.2 |
| 1957 | 0.3 | inap | inap | inap | 7.5 | 104.5 | 157.7 | 174.9 | 128.3 | 78.3 | 2.1 | 6.0 | 659.6 |
| 1958 | 69.7 | 10.0 | 14.5 | inap | 115.0 | 385.9 | 291.9 | 292.3 | 206.5 | 129.3 | 46.0 | 5.7 | 1566.8 |
| 1959 | 106 | inap | 0.0 | 84.8 | 79.4 | 197.6 | 229.7 | 233.4 | 123.9 | 46.7 | 9.4 | 0.9 | 1016.4 |
| 1960 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 175.4 | 337.5 | 182.3 | 70.6 | 19.9 | 0.5 | 48.9 | 836.8 |
| 1961 | 53.3 | 0.4 | 2.4 | 0.0 | 48.6 | 240.2 | 192.3 | 173.3 | 145.8 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 921.3 |
| 1962 | 8.4 | 4.5 | 0.0 | 12.9 | 1.0 | 192.5 | 120.0 | 181.9 | 124.8 | 104.1 | 36.3 | 11.5 | 797.9 |
| 1963 | 0.0 | 3.0 | 3.2 | 14.2 | 127.3 | 269.3 | 216.9 | 251.4 | 111.1 | 132.6 | 0.0 | 88.6 | 1217.6 |
| 1964 | 20.3 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 2.4 | 232.6 | 286.5 | 139.6 | 133.1 | 7.4 | 6.1 | 51.8 | 894.8 |
| 1965 | 21.4 | 33.7 | 0.0 | 34.5 | 13.7 | 106.6 | 185.2 | 245.5 | 120.5 | 43.3 | 0.0 | 35.7 | 840.9 |
| 1966 | 17.2 | 44.4 | 31.5 | 48.7 | 67.3 | 106.9 | 230.9 | 61.8 | 101.9 | 73.6 | 0.0 | 0.0 | 784.2 |
| 1967 | 52.9 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 36.9 | 294.7 | 162.2 | 177.9 | 299.1 | 182.9 | 0.0 | 15.3 | 1234.6 |
| 1968 | 2.9 | 57.0 | 129.2 | 6.8 | 0.0 | 166.4 | 246.3 | 172.4 | 211.3 | 35.0 | 1.8 | 34.1 | 1063.2 |
| 1969 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.0 | 80.0 | 198.7 | 164.8 | 263.2 | 64.6 | 3.2 | 12.5 | 859.8 |
| 1970 | 4.4 | 18.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 214.0 | 242.4 | 224.9 | 150.1 | 51.8 | 30.1 | 0.0 | 936.2 |
| 1971 | 17.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 236.9 | 342.3 | 111.0 | 290.4 | 99.4 | 0.0 | 3.1 | 1116.5 |
| 1972 | 3.2 | 0.0 | 0.9 | 0.9 | 27.2 | 180.8 | 129.7 | 248.4 | 143.4 | 55.7 | 35.2 | 1.1 | 826.3 |
| 1973 | 18.5 | 11.6 | 0.0 | 1.0 | 34.2 | 167.6 | 269.3 | 164.1 | 108.3 | 101.0 | 0.0 | 0.0 | 875.6 |
| 1974 | 1.9 | 0.0 | 1.5 | 14.7 | 77.3 | 335.8 | 209.1 | 106.5 | | | | | |
| PROM. | 15.7 | 10.1 | 9.8 | 12.9 | 43.0 | 201.6 | 225.6 | 188.0 | 160.6 | 72.3 | 10.1 | 18.1 | 931.2 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL

ESTACION AMECA

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm. | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1923 | 80.3 | 920.4 | 1000.7 | 91.98 | 8.02 |
| 1925 | 224.3 | 808.7 | 1028.0 | 78.19 | 21.81 |
| 1926 | 59.7 | 816.9 | 876.6 | 93.19 | 6.81 |
| 1927 | 57.5 | 898.6 | 966.1 | 93.99 | 6.01 |
| 1928 | 46.2 | 608.6 | 654.8 | 92.95 | 7.05 |
| 1929 | 56.0 | 744.2 | 800.2 | 93.01 | 6.99 |
| 1930 | 100.1 | 549.4 | 649.5 | 84.59 | 15.41 |
| 1931 | 147.4 | 809.5 | 956.9 | 84.60 | 15.40 |
| 1939 | 49.3 | 776.5 | 825.8 | 94.04 | 5.96 |
| 1942 | 71.4 | 662.1 | 736.5 | 90.31 | 9.69 |
| 1943 | — | — | — | — | — |
| 1946 | 90.4 | 727.4 | 817.8 | 88.95 | 11.05 |
| 1947 | 136.9 | 844.1 | 981.3 | 86.05 | 13.95 |
| 1948 | 91.9 | 917.7 | 1009.6 | 90.90 | 9.10 |
| 1949 | 8.8 | 613.2 | 622.0 | 98.59 | 1.41 |
| 1950 | 12.7 | 907.2 | 920.4 | 98.63 | 1.37 |
| 1951 | 20.6 | 720.5 | 741.1 | 97.23 | 2.77 |
| 1952 | 59.1 | 749.3 | 808.4 | 92.69 | 7.31 |
| 1953 | 23.8 | 637.0 | 660.8 | 96.40 | 3.60 |
| 1954 | 0.0 | 994.9 | 994.9 | 100.00 | 0.00 |
| PROM. | | | | | CONTINUA |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
 DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL

ESTACION AMECA

ENRIQUE DE J. OCHOA S.

J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS

PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1955 | 0.0 | 995.9 | 995.9 | 100.00 | 0.00 |
| 1956 | 43.6 | 873.0 | 916.6 | 95.25 | 4.75 |
| 1957 | 33.0 | 797.7 | 830.7 | 96.03 | 3.97 |
| 1958 | 204.5 | 896.3 | 1100.8 | 81.43 | 18.57 |
| 1959 | 88.0 | 689.5 | 777.5 | 88.69 | 11.31 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PROM. | 69.04 | 791.85 | 860.9 | 91.98 | 8.02 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL

ESTACION ACATLAN DE JUAREZ

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1942 | 37.0 | 893.1 | 930.1 | 96.03 | 3.97 |
| 1943 | 17.8 | 794.0 | 811.8 | 97.81 | 2.19 |
| 1944 | 38.8 | 958.4 | 997.2 | 96.11 | 3.89 |
| 1945 | 26.4 | 746.3 | 772.7 | 96.59 | 3.41 |
| 1946 | 118.4 | 989.1 | 1107.5 | 89.31 | 10.69 |
| 1947 | 82.5 | 589.6 | 672.1 | 87.73 | 12.27 |
| 1948 | 97.5 | 722.9 | 820.4 | 88.12 | 11.88 |
| 1949 | 3.2 | 667.0 | 670.2 | 99.53 | 0.47 |
| 1950 | 2.2 | 701.0 | 703.2 | 99.69 | 0.31 |
| 1951 | 14.3 | 625.2 | 639.5 | 97.77 | 2.23 |
| 1952 | 132.9 | 627.5 | 760.4 | 82.53 | 17.47 |
| 1953 | 40.5 | 646.5 | 687.0 | 94.11 | 5.89 |
| 1954 | 0.0 | 642.6 | 642.6 | 100.00 | 0.00 |
| 1955 | 0.0 | 782.3 | 782.3 | 100.00 | 0.00 |
| 1956 | 18.8 | 604.6 | 623.4 | 96.99 | 3.01 |
| 1957 | — | — | — | — | — |
| 1958 | 71.3 | 916.5 | 987.8 | 92.79 | 7.21 |
| 1959 | 103.5 | 811.9 | 915.4 | 88.70 | 11.30 |
| 1960 | 128.8 | 606.7 | 735.5 | 82.49 | 17.51 |
| 1961 | 58.3 | 690.3 | 748.6 | 92.22 | 7.78 |
| PROM. | | | | | CONTINUA |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
 DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL
 ESTACION ACATLAN DE JUAREZ

ENRIQUE DE J. OCHOA S.

J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
 PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm. | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPORAL | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1962 | 42.9 | 861.7 | 904.6 | 95.26 | 4.74 |
| 1963 | 111.0 | 718.6 | 829.6 | 86.63 | 13.37 |
| 1964 | 37.7 | 663.0 | 700.7 | 94.62 | 5.38 |
| 1965 | 81.3 | 879.1 | 960.4 | 91.54 | 8.46 |
| 1966 | 104.8 | 911.5 | 1016.3 | 89.69 | 10.31 |
| 1967 | 73.9 | 1088.7 | 1157.6 | 93.62 | 6.38 |
| 1968 | 199.1 | 789.5 | 988.6 | 79.87 | 20.13 |
| 1969 | 15.2 | 761.0 | 776.2 | 98.05 | 1.95 |
| 1970 | 43.5 | 767.6 | 811.1 | 94.64 | 5.36 |
| 1971 | 24.5 | 936.2 | 960.7 | 97.45 | 2.55 |
| 1972 | 65.5 | 945.4 | 1010.9 | 93.53 | 6.47 |
| 1973 | 23.1 | 811.9 | 835.0 | 97.24 | 2.76 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PROM. | 56.6 | 780.79 | 837.4 | 93.24 | 6.75 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
 DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL

ESTACION ANTONIO ESCOBEDO

ENRIQUE DE J. OCHOA S.

J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
 PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1949 | 5.0 | 659.0 | 664.0 | 99.25 | 0.75 |
| 1950 | 7.0 | 967.0 | 974.0 | 99.29 | 0.71 |
| 1951 | 14.0 | 797.0 | 811.0 | 98.28 | 1.72 |
| 1952 | 97.0 | 1057.0 | 1154.0 | 91.60 | 8.40 |
| 1953 | 67.5 | 841.0 | 908.5 | 92.58 | 7.42 |
| 1954 | 4.0 | 959.5 | 963.5 | 99.59 | 0.41 |
| 1955 | 3.0 | 1043.5 | 1046.5 | 99.72 | 0.28 |
| 1956 | 1.0 | 1162.5 | 1163.5 | 99.92 | 0.08 |
| 1957 | 13.0 | 794.5 | 807.5 | 98.40 | 1.60 |
| 1958 | 158.0 | 1226.5 | 1384.5 | 88.59 | 11.41 |
| 1959 | 114.0 | 1049.0 | 1163.0 | 90.20 | 9.80 |
| 1960 | — | — | — | — | — |
| 1961 | 465 | 936.7 | 983.2 | 95.28 | 4.72 |
| 1962 | 71.6 | 1185.6 | 1257.2 | 94.31 | 5.69 |
| 1963 | 95.0 | 1020.5 | 1115.5 | 91.49 | 8.51 |
| 1964 | 156.0 | 1106.7 | 1262.7 | 87.65 | 12.35 |
| 1965 | 118.0 | 1039.0 | 1157.0 | 89.81 | 10.19 |
| 1966 | 121.5 | 879.5 | 1001.0 | 87.87 | 12.13 |
| 1967 | 58.0 | 1051.0 | 1109.0 | 94.78 | 5.22 |
| 1968 | 188.0 | 860.0 | 1048.0 | 82.07 | 17.93 |
| PROM. | | | | | CONTINUA |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
 DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL
 ESTACION ANTONIO ESCOBEDO

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
 J. ANTONIO SANDOVAL M.
TESIS
PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm. | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1969 | 28.5 | 615.0 | 643.5 | 95.58 | 4.42 |
| 1970 | 34.5 | 766.5 | 801.0 | 95.70 | 4.30 |
| 1971 | 26.0 | 867.0 | 893.0 | 97.09 | 2.91 |
| 1972 | 60.0 | 636.0 | 696.0 | 91.38 | 8.62 |
| 1973 | 46.0 | 929.0 | 975.0 | 95.29 | 4.71 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PROM. | 60.96 | 938.34 | 999.3 | 93.90 | 6.10 |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

PORCENTAJE Y CANTIDAD DE LLUVIA
DENTRO Y FUERA DEL TEMPORAL

ESTACION LA VEGA MPIO, TEUCHITLAN

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
PROFESIONAL

| AÑOS | FUERA DEL TEMPORAL CANTIDAD EN mm. | DENTRO DEL TEMPORAL MAYO-OCT. | TOTAL ANUAL | % DE LLUVIA EN EL TEMPOR. | % DE LLUVIA FUERA DEL TEMPORAL |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1955 | 3.4 | 930.2 | 933.6 | 99.64 | 0.36 |
| 1956 | 11.0 | 870.2 | 881.2 | 98.76 | 1.24 |
| 1957 | 8.4 | 651.2 | 659.6 | 98.73 | 1.27 |
| 1958 | 145.9 | 1420.9 | 1566.8 | 90.69 | 9.31 |
| 1959 | 105.7 | 910.7 | 1016.4 | 89.61 | 10.39 |
| 1960 | 50.6 | 786.2 | 836.8 | 93.96 | 6.04 |
| 1961 | 56.1 | 865.2 | 921.3 | 93.92 | 6.08 |
| 1962 | 73.6 | 724.3 | 797.9 | 90.78 | 9.22 |
| 1963 | 109.0 | 1108.6 | 1217.6 | 91.05 | 8.95 |
| 1964 | 93.2 | 801.6 | 894.8 | 89.59 | 10.41 |
| 1965 | 125.3 | 715.6 | 840.9 | 85.10 | 14.90 |
| 1966 | 141.8 | 642.4 | 784.2 | 81.92 | 18.08 |
| 1967 | 81.7 | 1152.9 | 1234.6 | 93.39 | 6.61 |
| 1968 | 231.8 | 831.4 | 1063.2 | 78.20 | 21.80 |
| 1969 | 15.7 | 844.1 | 859.8 | 98.18 | 1.82 |
| 1970 | 53.0 | 883.2 | 936.2 | 94.34 | 5.66 |
| 1971 | 20.5 | 1096.0 | 1116.5 | 98.17 | 1.83 |
| 1972 | 41.3 | 785.0 | 826.3 | 95.01 | 4.99 |
| 1973 | 31.1 | 844.5 | 875.6 | 96.45 | 3.55 |
| | | | | | |
| PROM. | 73.64 | 887.59 | 961.23 | 92.34 | 7.66 |

RELACION DE LA LLUVIA
TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

CUADRO 16

| Municipio | 1973 | | 1972 | | 1971 | | 1970 | |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | | | | | |
| Acatlan de Juarez | 835.0 | 811.9 | 1010.9 | 945.4 | 960.7 | 936.2 | 811.1 | 767.6 |
| Ahuacatlan del Mercado | | | | | | | | |
| Ameca | | | | | | | | |
| Antonio Escobedo | 975.5 | 929.5 | 696.0 | 636.0 | 893.0 | 867.0 | 801.0 | 766.5 |
| Cuicatlan | 1119.5 | 1094.6 | 816.0 | 773.4 | 1007.5 | 998.2 | 818.5 | 757.4 |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Etzeatlan | | | | | | | | |
| Exaltacion de Cruz | | | | | | | | |
| La Cruzada | | | | | | | | |
| La Vega | 875.6 | 844.5 | 826.3 | 785.0 | 1116.5 | 1096.0 | 818.5 | 883.2 |
| Marfileros | | | | | | | | |
| San de la Nueva | 730.6 | 715.9 | 815.7 | 761.9 | 757.9 | 733.2 | 667.4 | 609.6 |
| Plan de Armonias | 831.5 | 806.5 | 716.5 | 664.5 | 934.0 | 896.5 | 1052.6 | 966.5 |
| Presa de Huatabampo | 760.7 | 736.4 | 950.5 | 892.0 | 968.5 | 945.8 | 733.2 | 684.8 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Hgr) | | | | | | | | |
| Santa Rosa | 851.8 | 821.2 | 751.3 | 695.4 | 797.2 | 788.3 | 881.5 | 823.4 |
| San Juan de los Rios | 966.4 | 920.8 | 908.7 | 850.6 | 895.9 | 859.9 | 902.5 | 875.1 |
| Tula | 977.0 | 945.0 | 850.0 | 845.0 | 1036.0 | 1018.0 | 965.0 | 896.0 |

RELECCION DE LA ESCUELA
TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| COMUNIDAD | 1969 | | 1968 | | 1967 | | 1966 | |
|--------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | | | | | |
| Academi de Juarez | 776.2 | 761.0 | 988.6 | 789.5 | 1157.6 | 1083.7 | 1016.3 | 911.5 |
| Abualtaca del Mercado | | | | | | | | |
| Amezu | | | | | | | | |
| Antonio Escobedo | 643.5 | 615.0 | 1048.0 | 860.0 | 1109.0 | 1051.0 | 1001.0 | 879.5 |
| Atlix | 686.7 | 678.9 | 813.7 | 651.2 | 1266.0 | 1189.0 | 840.6 | 706.9 |
| El Salitre | 688.5 | 638.7 | | | | | 749.1 | 677.1 |
| Flonilan | | | | | | | | |
| San Felipe | | | | | | | | |
| San Mateo | | | | | | | | |
| La Laguna | | | | | | | | |
| La Vega | 859.8 | 844.1 | 1063.2 | 831.4 | 1234.6 | 1152.9 | 784.2 | 642.4 |
| Mandolera | | | | | | | | |
| Rio de la Yerca | 674.7 | 657.6 | 888.6 | 747.4 | 933.4 | 884.2 | 858.2 | 787.2 |
| El Estero de Barrancas | 783.0 | 767.0 | 1099.5 | 913.5 | 1029.3 | 952.8 | | |
| Espera de Hurtado | 703.4 | 695.7 | 881.0 | 672.7 | 957.6 | 892.3 | 806.5 | 685.7 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Eda) | | | | | | | | |
| Santa Rosa | 708.5 | 703.7 | 922.5 | 788.6 | 1077.0 | 996.4 | 896.1 | 788.1 |
| San Antonio de los Baños | 723.5 | 712.5 | 1093.5 | 831.4 | 1136.5 | 1029.1 | 801.9 | 682.0 |
| San Mateo | 622.0 | 599.0 | 996.0 | 838.0 | 1355.0 | 1326.0 | 990.0 | 841.0 |
| San Mateo | | | | | | | | |

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| ESTACION | 1965 | | 1964 | | 1963 | | 1962 | |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Acatlan de Juarez | 960.4 | 879.1 | 700.7 | 663.0 | 829.6 | 718.6 | 904.6 | 861.7 |
| Ahuatlalco del Mercado | | | | | | | | |
| Amaga | | | | | | | | |
| Antonio Escobedo | 1157.0 | 1039.0 | 1262.7 | 1106.7 | 1115.5 | 1020.5 | 1257.2 | 1185.6 |
| Cuixtla | | | 862.5 | 773.8 | 992.0 | 893.2 | 767.7 | 683.7 |
| El Salitre | 878.2 | 768.0 | 944.2 | 892.4 | 924.5 | 807.9 | 942.5 | 894.8 |
| Etzatlan | | | | | | | | |
| Hortotipaquillo | | | | | | | | |
| La Cusmada | | | | | | | | |
| La Vega | 840.9 | 715.6 | 894.8 | 801.6 | 1217.6 | 1108.6 | 797.9 | 724.3 |
| Magdalená | | | | | | | | |
| Paso de la Yasca | 695.9 | 658.2 | 741.7 | 702.0 | 828.5 | 759.1 | 909.7 | 866.8 |
| Plan de Barrancas | 950.3 | 824.3 | | | | | | |
| Presa de Hurtado | 835.7 | 761.8 | 611.8 | 558.7 | 974.4 | 888.2 | 746.5 | 714.8 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Hda) | | | | | | | | |
| Santa Rosa | 986.8 | 912.7 | 1018.5 | 937.3 | 1132.2 | 1019.0 | 933.1 | 889.3 |
| San Martin Hidalgo | 955.2 | 834.1 | 756.4 | 713.3 | 879.2 | 729.8 | | |
| Tala | 1044.0 | 916.0 | 1211.0 | 1114.0 | | | | |
| Toquilla | | | | | | | | |

Tercio Profesional

Enrique J. Ceballos

Y. Antonio Sandoval M.

RELACION DE LA LLOVIA

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE.

| ESMACION | 1961 | | 1960 | | 1959 | | 1958 | |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Acatlan de Juarez | 748.6 | 690.3 | 735.5 | 606.7 | 915.4 | 811.9 | 987.8 | 916.5 |
| Amululco del Marqués | | | | | | | | |
| Azcapotzalco | | | | | 777.5 | 689.5 | 1100.8 | 896.3 |
| Antonio Escobedo | 983.2 | 936.7 | | | 1163.0 | 1049.0 | 1384.5 | 1226.5 |
| Atlixco | 835.5 | 743.9 | 762.0 | 732.4 | 741.4 | 609.7 | 1231.4 | 1081.1 |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Huixtlan | | | | | 1266.0 | 1243.5 | 1538.7 | 1358.8 |
| San Mateo Atlixco | | | | | 1011.0 | 855.0 | 1278.8 | 1152.3 |
| La Quemada | | | | | | | | |
| La Vega | 921.3 | 865.2 | 836.8 | 786.2 | 1016.4 | 910.7 | 1566.8 | 1420.9 |
| Mardalana | | | | | 1067.0 | 923.0 | 1390.5 | 1253.5 |
| San Mateo de la Sierra | 845.9 | 798.6 | 808.3 | 789.3 | 890.1 | 757.6 | 1066.8 | 936.8 |
| San Mateo de la Sierra | | | | | | | | |
| San Mateo de la Sierra | 820.6 | 770.4 | 819.7 | 738.5 | 803.0 | 717.5 | 1052.0 | 924.9 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Hda) | | | | | 999.4 | 898.0 | 1461.6 | 1355.1 |
| Santa Rosa | 743.1 | 707.0 | 961.1 | 911.9 | 811.9 | 691.5 | 1329.8 | 1182.9 |
| San Martín Hidalgo | | | | | | | | |
| Tala | | | | | | | | |
| Tehuacan | | | | | | | | |

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| MUNICIPIO | 1957 | | 1956 | | 1955 | | 1954 | |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| Acatlan de Juaros | | | 623.4 | 604.6 | 782.3 | 782.3 | 642.6 | 642.6 |
| Ahuacatlan del Mercado | | | | | | | | |
| Ameca | 832.7 | 797.7 | 916.6 | 973.0 | 995.9 | 995.9 | 994.9 | 994.9 |
| Antonio Escobedo | 807.5 | 794.5 | 1163.5 | 1163.5 | 1046.5 | 1043.5 | 963.5 | 959.5 |
| Atzacota | 651.3 | 651.3 | 768.3 | 762.8 | 851.7 | 851.7 | 616.7 | 613.7 |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Eizatlan | 888.6 | 879.1 | 1266.0 | 1265.5 | 1292.2 | 1290.2 | 1209.1 | 1203.4 |
| Hostotipacuilco | 760.5 | 759.5 | 857.1 | 849.5 | 952.4 | 952.4 | 901.5 | 901.5 |
| La Quemada | | | | | | | | |
| La Vega | 659.6 | 651.2 | 881.2 | 870.2 | 933.6 | 930.2 | | |
| Magdalena | 935.0 | 927.5 | 993.0 | 974.0 | 938.0 | 935.0 | 1186.0 | 1184.0 |
| Paseo de la Yerba | 577.6 | 571.5 | 761.2 | 756.0 | 659.1 | 657.5 | 892.5 | 891.8 |
| Plan de Boverones | | | | | | | | |
| Presa de Eurtado | | | | | | | | |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Hda) | 717.6 | 705.1 | 855.4 | 855.4 | 733.6 | 733.6 | 707.2 | 707.2 |
| Santa Rosa | 787.6 | 785.1 | 950.2 | 935.1 | 903.1 | 885.5 | | |
| San Martin Hidalgo | | | | | | | | |
| Tala | | | | | | | | |
| Taquila | 883.0 | 883.0 | 840.0 | 818.5 | 1050.3 | 1038.0 | 1463.6 | 1463.6 |

REVENIDOR DEL EN LA ESTIVA

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| | 1953 | | 1952 | | 1951 | | 1950 | |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Acatlan de Juarez | 687.0 | 646.5 | 760.4 | 627.5 | 639.5 | 625.2 | 703.2 | 701.0 |
| Ahuatlulcan del Nueve | 660.7 | | | | | | | |
| Ameca | 660.8 | 637.0 | 808.4 | 749.3 | 741.1 | 720.5 | 920.4 | 907.2 |
| Antonio Escobedo | 908.7 | 841.0 | 1154.0 | 1057.0 | 811.0 | 797.0 | 974.0 | 967.0 |
| Cuicatlan | 866.4 | 762.5 | 670.5 | 636.8 | 624.8 | 606.2 | 647.0 | 647.0 |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Etzatlan | 1409.2 | 1343.4 | 1230.4 | 1173.8 | 893.6 | 881.6 | 972.7 | 968.7 |
| Exaltacioncuicilla | 676.1 | 664.3 | 807.8 | 805.3 | 576.1 | 572.1 | | |
| La Quemada | | | | | | | 839.9 | 817.1 |
| La Vega | | | | | | | | |
| Mapulalero | 1067.5 | 979.5 | 858.6 | 800.0 | 927.0 | 917.0 | 836.8 | 826.3 |
| Esas de la Yasca | 713.8 | 657.8 | 751.5 | 716.7 | 580.4 | 574.5 | 712.6 | 686.3 |
| Plan de Bernardino | | | | | | | | |
| Presa de Eruatado | | | | | 687.3 | 652.0 | 792.2 | 792.2 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Mateo (Hda) | 572.3 | 562.5 | 772.6 | 730.2 | 630.3 | 582.2 | 532.0 | 507.5 |
| Santa Rosa | | | | | | | | |
| San Martin Hidalgo | | | | | | | | |
| La | | | | | | | | |
| Tequila | 1044.8 | 974.8 | 817.5 | 795.5 | 807.2 | 793.5 | 796.2 | 787.2 |

Tania Profesional

Enrique J. Ochoa S.

Y. Antonio Sandoval N.

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| ESTACION | 1949 | | 1948 | | 1947 | | 1946 | |
|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Acutlan de Juares | 670.2 | 667.0 | 820.4 | 722.9 | 672.1 | 589.6 | 1107.5 | 989.1 |
| Amululco del Montado | | | 1052.6 | 996.0 | 927.8 | 848.8 | | |
| Ameca | 622.0 | 613.2 | 1009.6 | 917.7 | 981.3 | 844.1 | 817.8 | 727.4 |
| Antonio Escobedo | 664.0 | 659.0 | | | | | | |
| Cuicatlan | 657.8 | 657.8 | 664.9 | 598.1 | 762.6 | 708.1 | 868.6 | 557.0 |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Ezcatlan | 753.8 | 748.3 | 1224.6 | 1135.2 | | | | |
| Huastotlanagchillo | 837.2 | 816.3 | 783.9 | 716.0 | 783.1 | 715.6 | 471.1 | 407.8 |
| La Guasada | | | | | | | 861.3 | 803.0 |
| La Vega | | | | | | | | |
| Magdalena | 862.6 | 853.1 | 1096.0 | 1002.5 | 1040.0 | 939.5 | 988.7 | 897.0 |
| Prasa de la Yucua | 635.8 | 626.2 | | | | | | |
| Plan de Barrancas | | | | | | | | |
| Prasa de Huastote | 653.8 | 648.9 | 721.1 | 617.6 | 660.0 | 564.7 | 860.2 | 725.3 |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Sdo) | 584.5 | 584.5 | 871.9 | 752.0 | | | | |
| Santa Rosa | | | | | | | | |
| San Martin Hidalgo | | | | | | | | |
| Tala | | | | | | | | |
| Tecuala | 755.6 | 755.6 | 1049.5 | 931.9 | 1053.6 | 1013.7 | | |

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| | 1945 | 1944 | 1943 | 1942 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Acatlan de Jurez | 772.7 | 746.3 | 997.2 | 958.4 |
| Atlatulco del Monte | 791.0 | 769.0 | | |
| Ameza | | | | 736.5 |
| Antonio Escobedo | | | | |
| Cuixtla | 464.3 | 440.6 | 821.8 | 782.3 |
| El Salitre | | | 890.1 | 864.6 |
| Hizatlan | | | | |
| Huastotlacahuillo | 507.8 | 491.0 | 518.5 | 481.0 |
| La Guadalupe | 836.6 | 827.0 | 719.5 | 682.0 |
| La Vega | | | 975.1 | 900.6 |
| Madalena | | | | 436.2 |
| Maso de la Yerca | | | | 420.0 |
| Plan de Ballesteros | | | | |
| Presca de Hurtado | | | | |
| San Antonio | | | | |
| San Diego (Hda) | | | | |
| Santa Rosa | | | | |
| San Martin Hidalgo | | | | |
| Sala | | | | |
| Tepicila | | | | |
| | | | | 785.0 |
| | | | | 709.0 |

TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

| ESTACION | 1941 | | 1940 | | 1939 | | 1938 | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Acatlan de Juares | | | | | | | | |
| Atzaculco del Mercado | | | | | 692.0 | 683.0 | | |
| Azaca | | | | | 825.8 | 776.5 | | |
| Antonio Escobedo | | | | | | | | |
| Chixtla | | | | | | | | |
| El Salitre | | | | | | | | |
| Etzatlan | | | | | | | | |
| Huastotlincanillo | 984.6 | 886.8 | 771.5 | 705.5 | 685.1 | 666.9 | 954.3 | 912.4 |
| La Osmada | 703.0 | 619.0 | 684.0 | 582.0 | 702.0 | 702.0 | 829.0 | 829.0 |
| La Vega | | | | | | | | |
| Magdalena | | | | | | | | |
| Paso de la Yerca | | | | | | | | |
| Plan de Barrancas | | | | | | | | |
| Presa de Hurtado | | | | | | | | |
| San Antonio | | | | | | | | |
| San Diego (Hda) | | | | | | | | |
| Santa Rosa | | | | | | | | |
| San Martin Hidalgo | | | | | | | | |
| Tala | | | | | | | | |
| Taquilla | | | | | | | | |

Tercio Profesional

Enrique J. Rocha S.

Y. Antonio S. Sanchez M.

RELACION DE LA LLUVIA
TOTAL ANUAL Y POR TEMPORADA DE MAYO - OCTUBRE

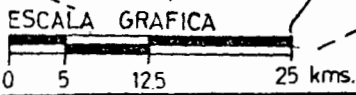
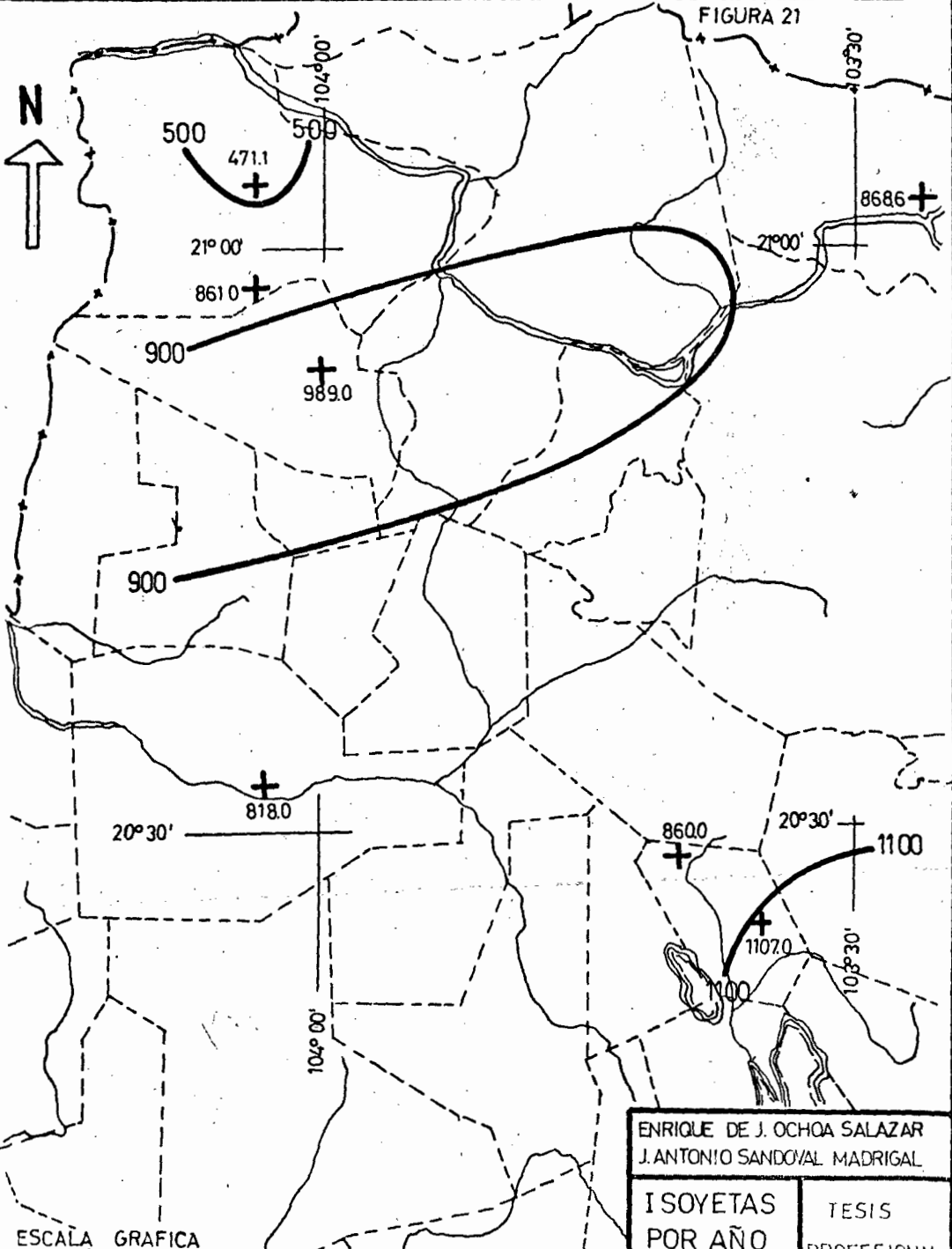
| ESTACION | 1925 | 1924 | 1923 |
|------------------------|--------|-------|--------------|
| Acatlan de Juarez | | | |
| Ahuacatlan del Mercado | | | |
| Ayaca | 1028.0 | 803.7 | 1000.7 920.4 |
| Antonio Escobedo | | | |
| Coahuila | | | |
| El Salitre | | | |
| Etzatlan | | | |
| Fortotimacuillo | | | |
| La Guayada | | | |
| La Vega | | | |
| Macdalena | | | |
| Paso de la Yasca | | | |
| Plan de Barrancas | | | |
| Presa de Hurtado | | | |
| San Antonio | | | |
| San Diego (Hda) | | | |
| Santa Rosa | | | |
| San Martin Hidalgo | | | |
| Sala | | | |
| Tecuilan | | | |

Titular Profesional

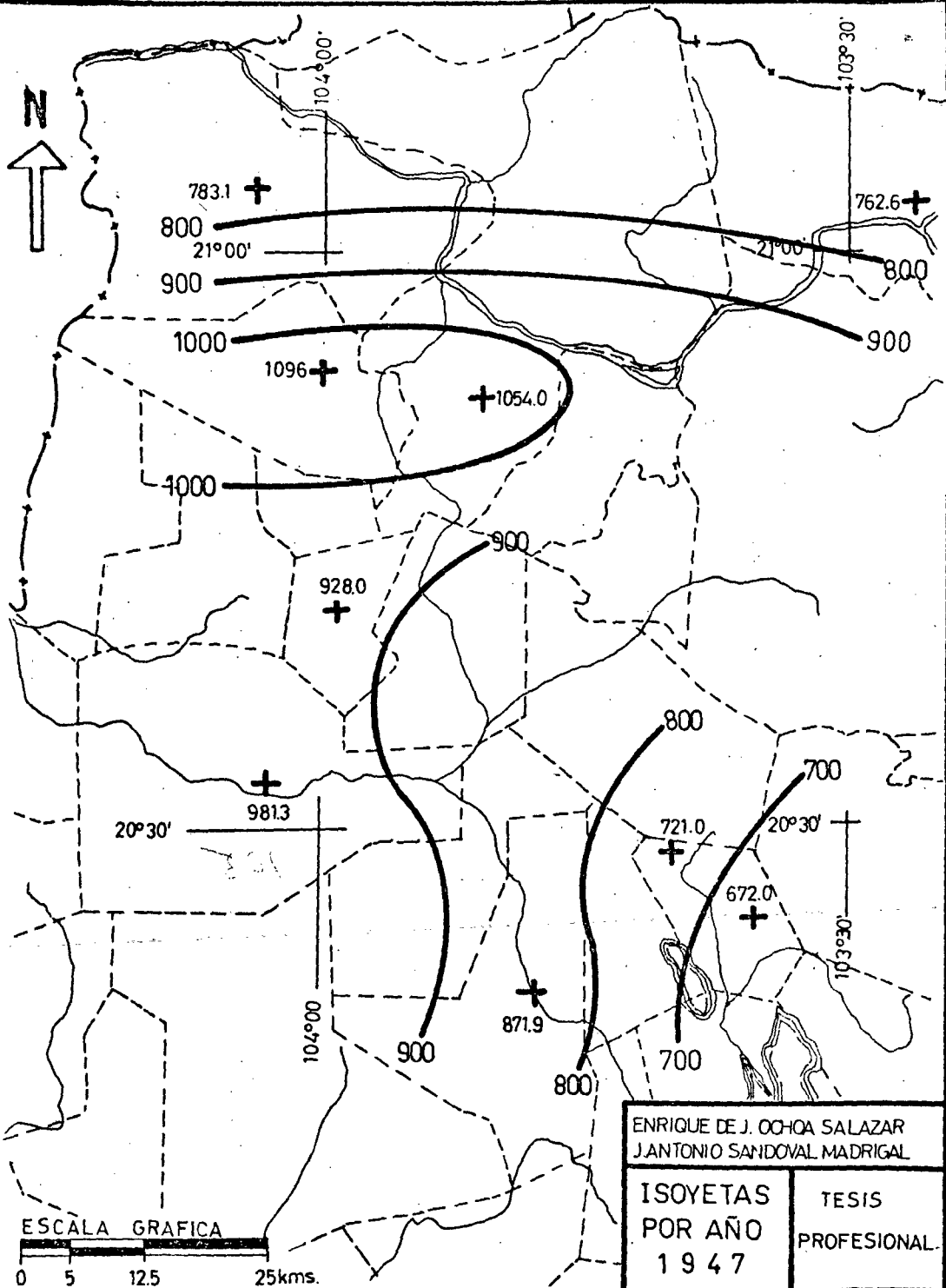
Enrique J. Ochoa S.

J. Antonio Sandoval M.

FIGURA 21



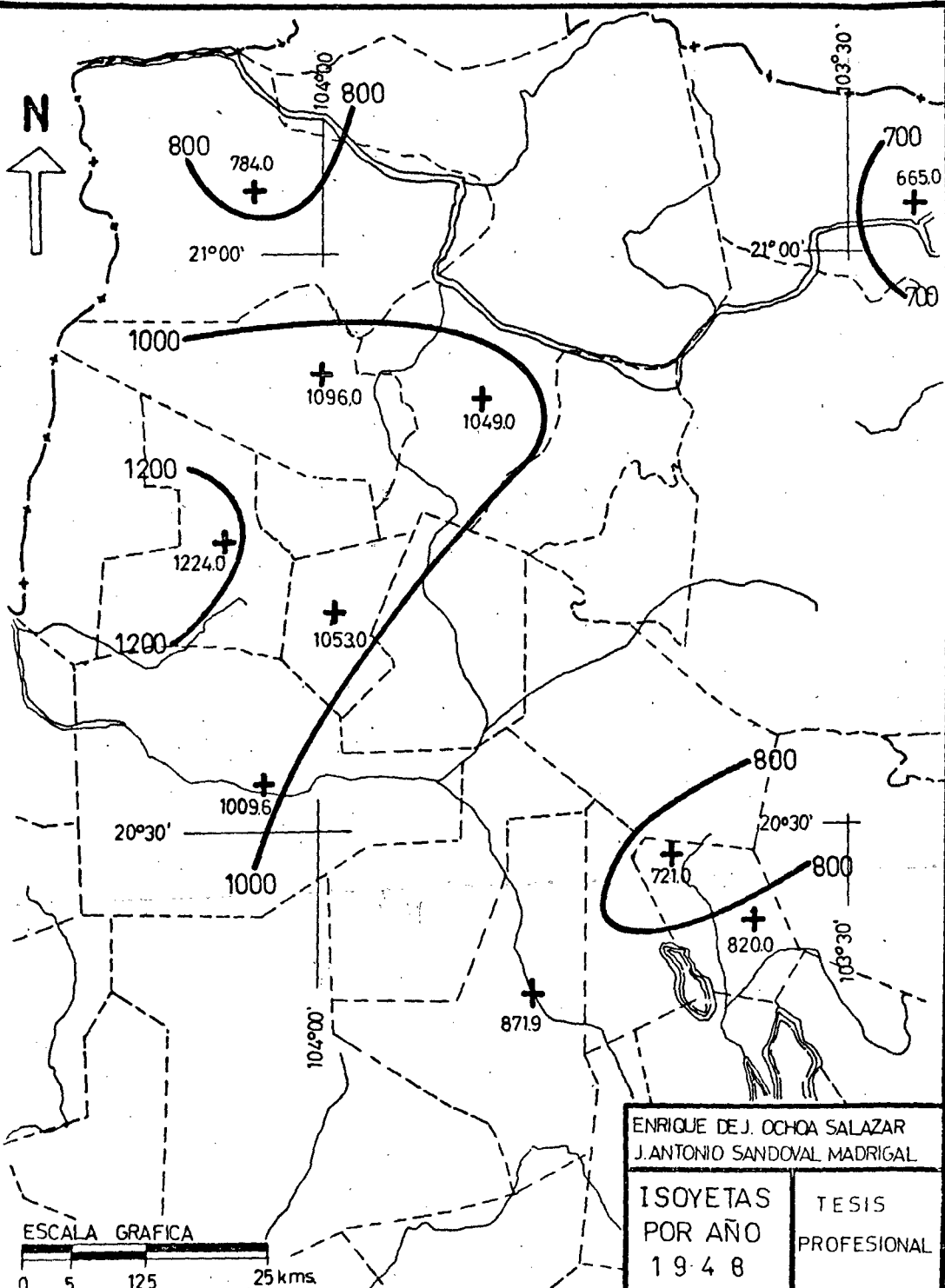
| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1946 | TESIS PROFESIONAL |



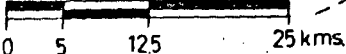
ESCALA GRAFICA
0 5 12.5 25kms.

ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
JANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| ISOYETAS POR AÑO 1947 | TESIS PROFESIONAL |
|-----------------------------|----------------------|



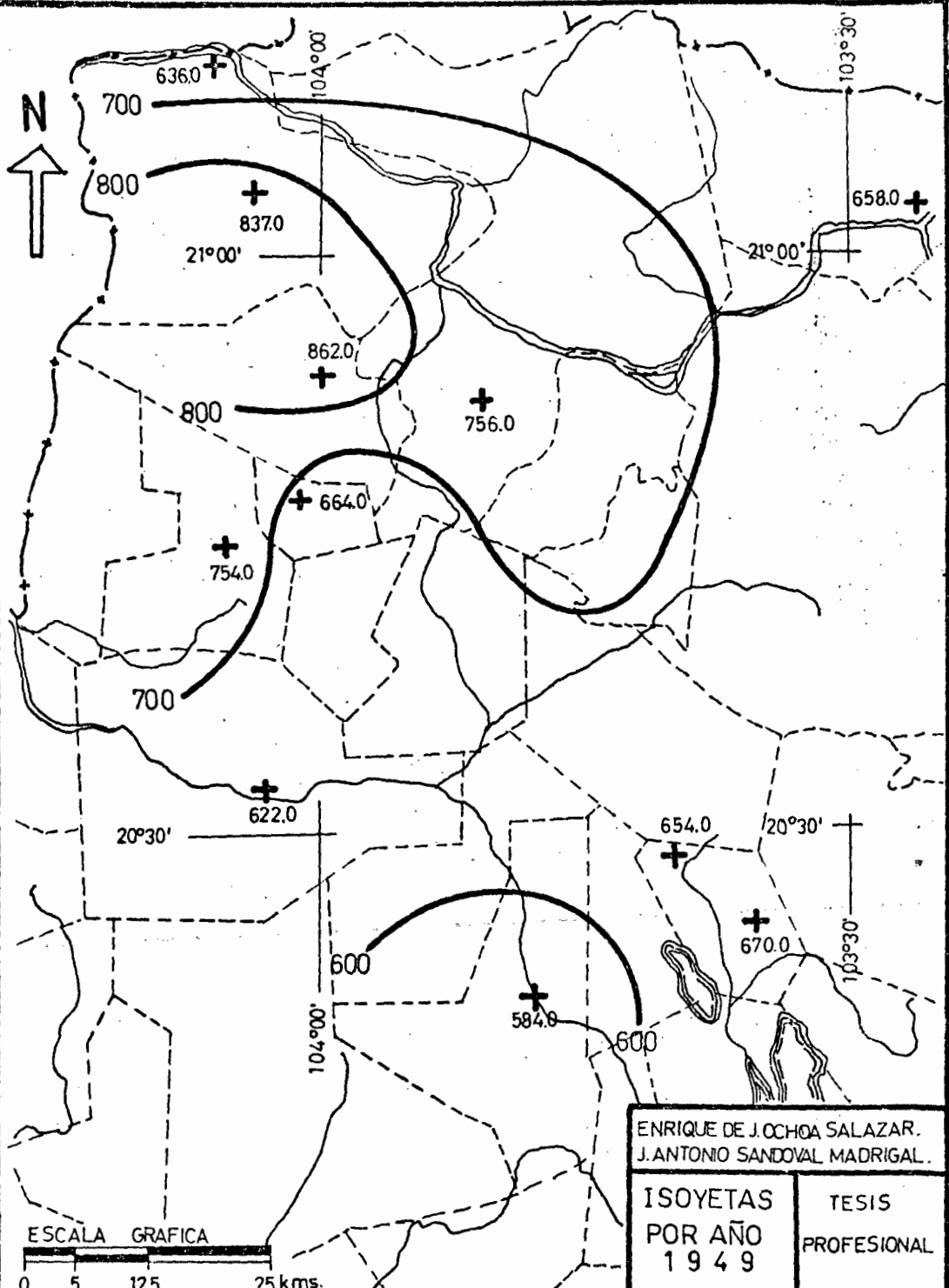
ESCALA GRAFICA



ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
POR AÑO
1948

TESIS
PROFESIONAL

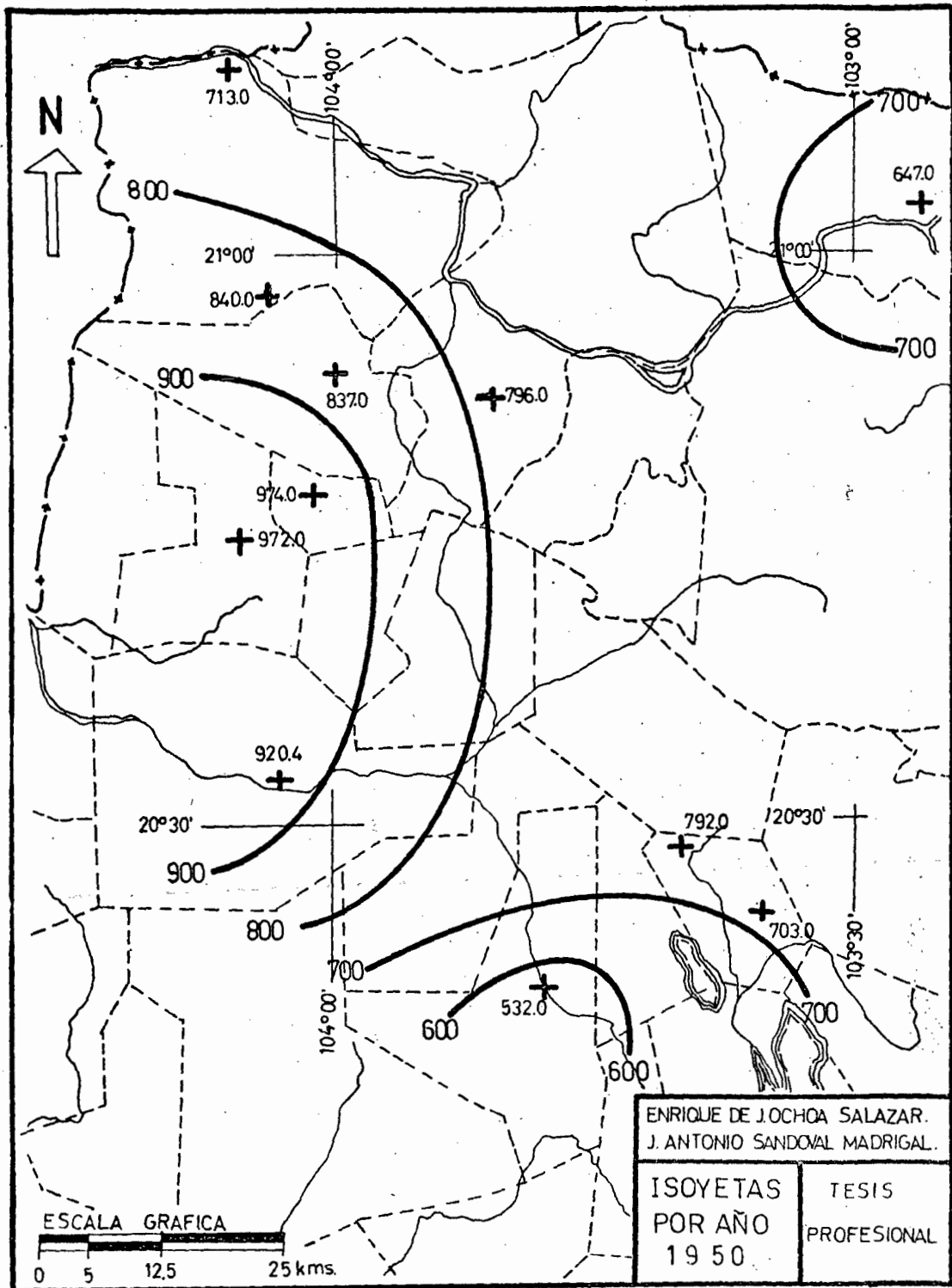


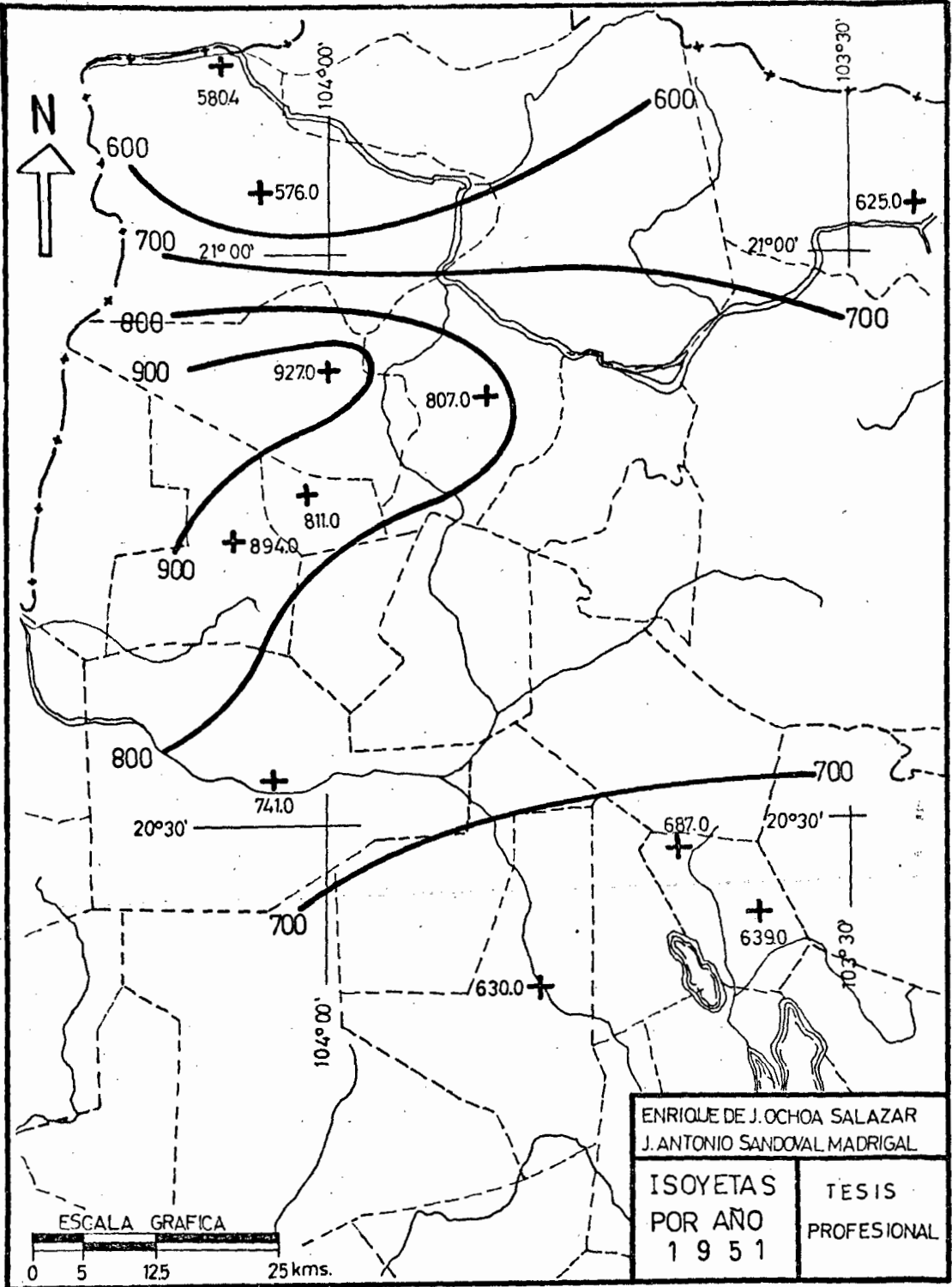
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR.
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

ISOYETAS
 POR AÑO
 1949

TESIS
 PROFESIONAL

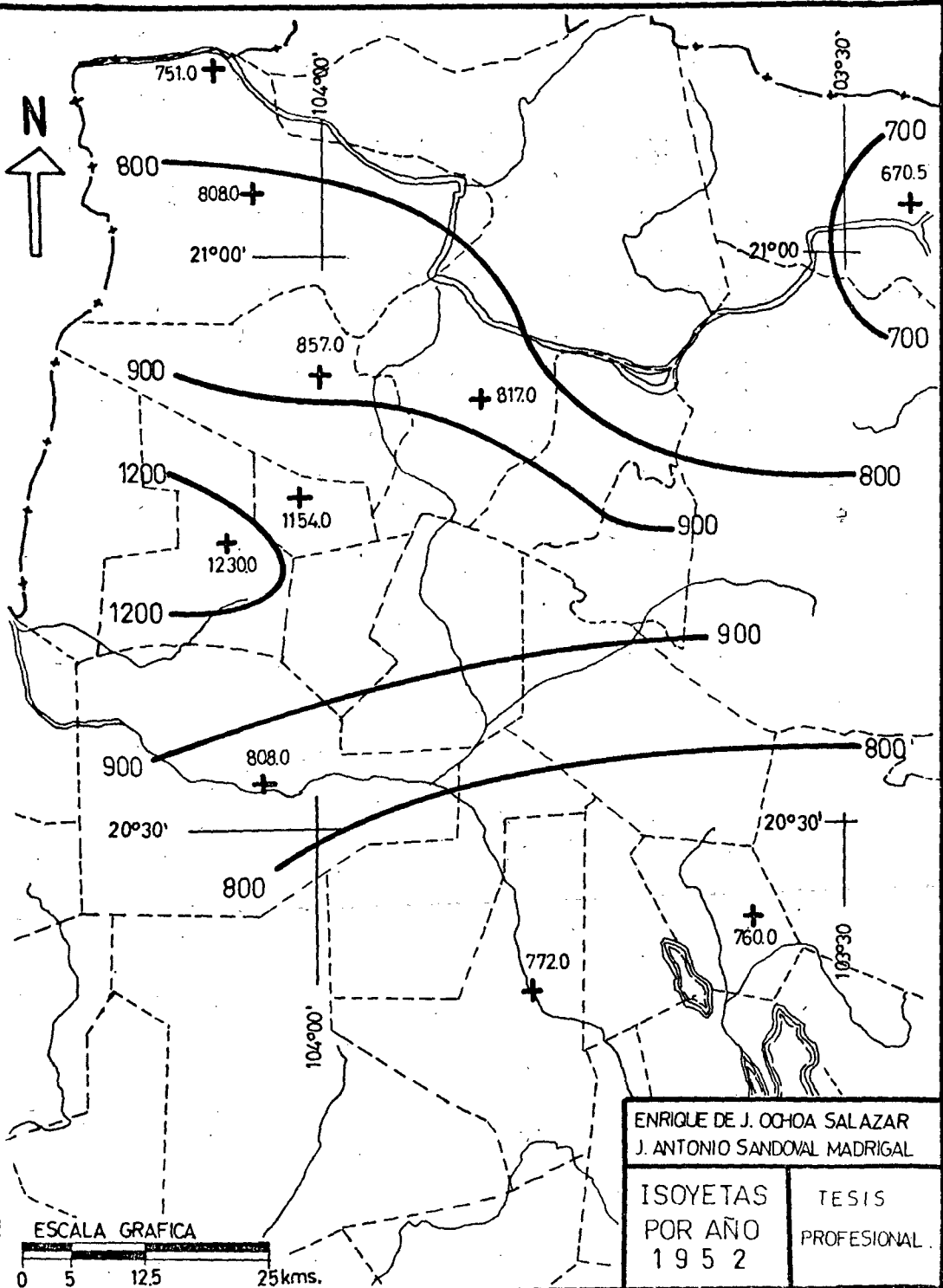
ESCALA GRAFICA
 0 5 12.5 25 kms.



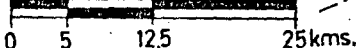


| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1951 | TESIS PROFESIONAL |

ESCALA GRAFICA
0 5 12.5 25 kms.



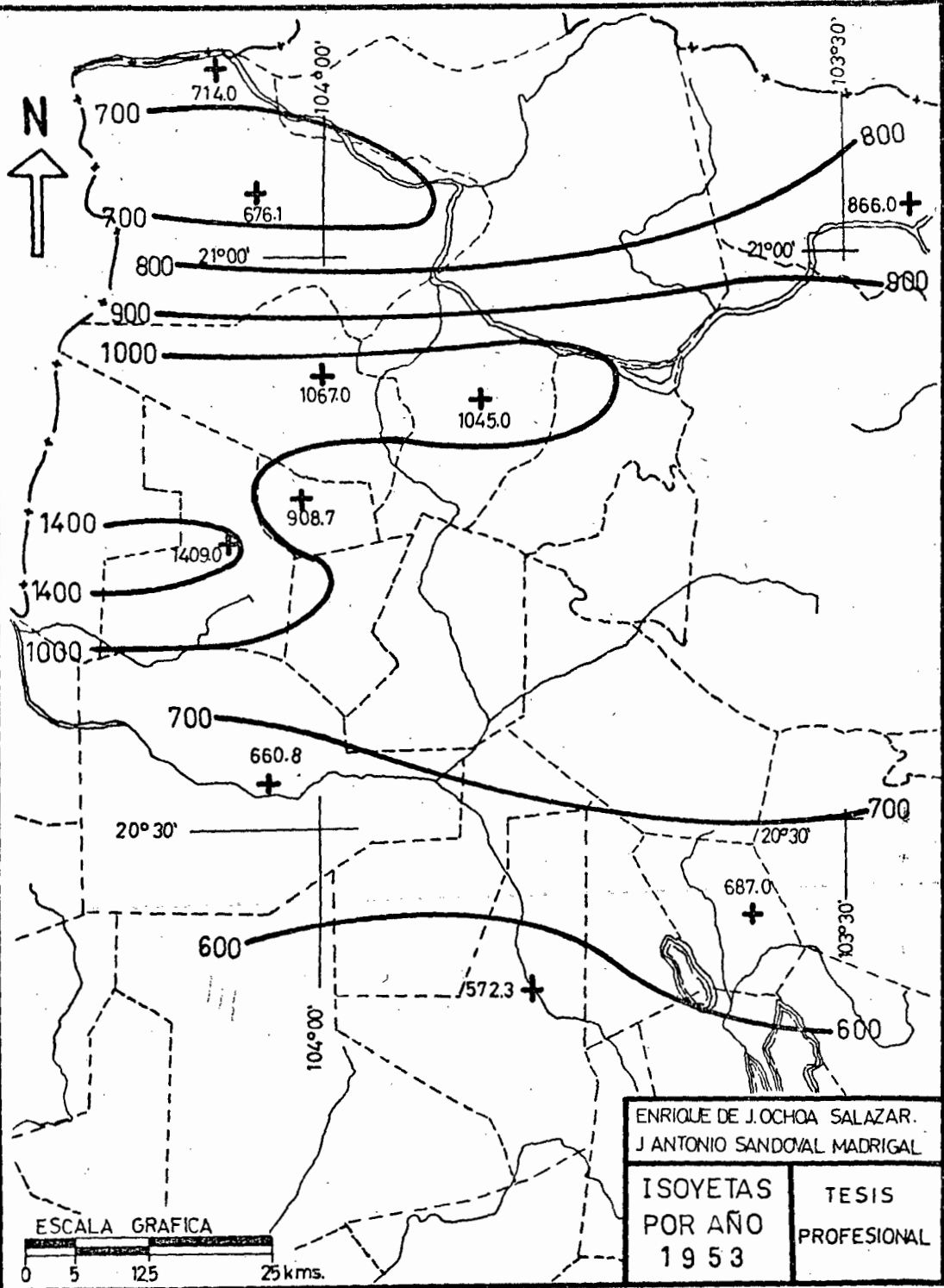
ESCALA GRAFICA



ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
POR AÑO
1952

TESIS
PROFESIONAL

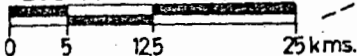


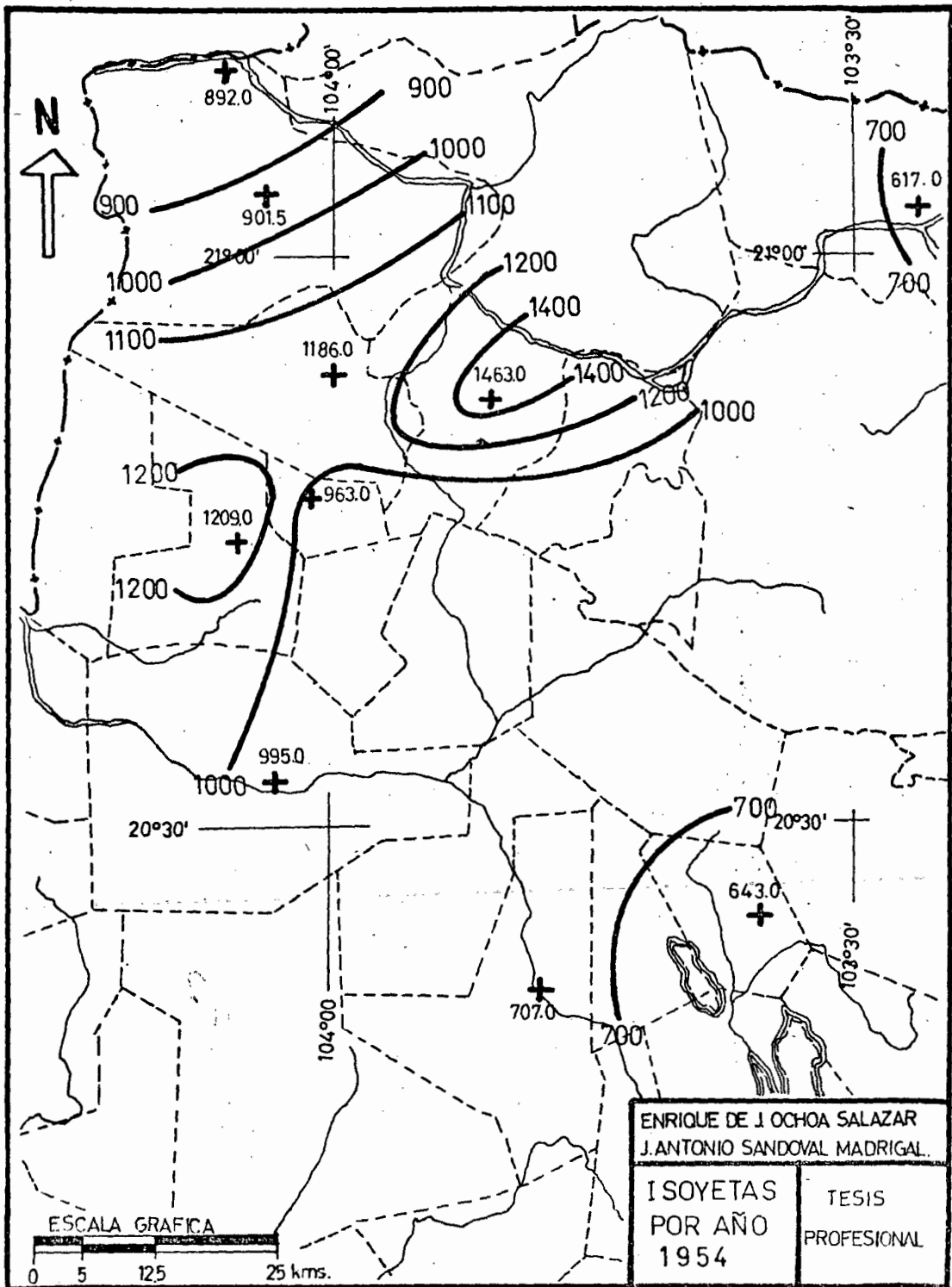
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR.
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

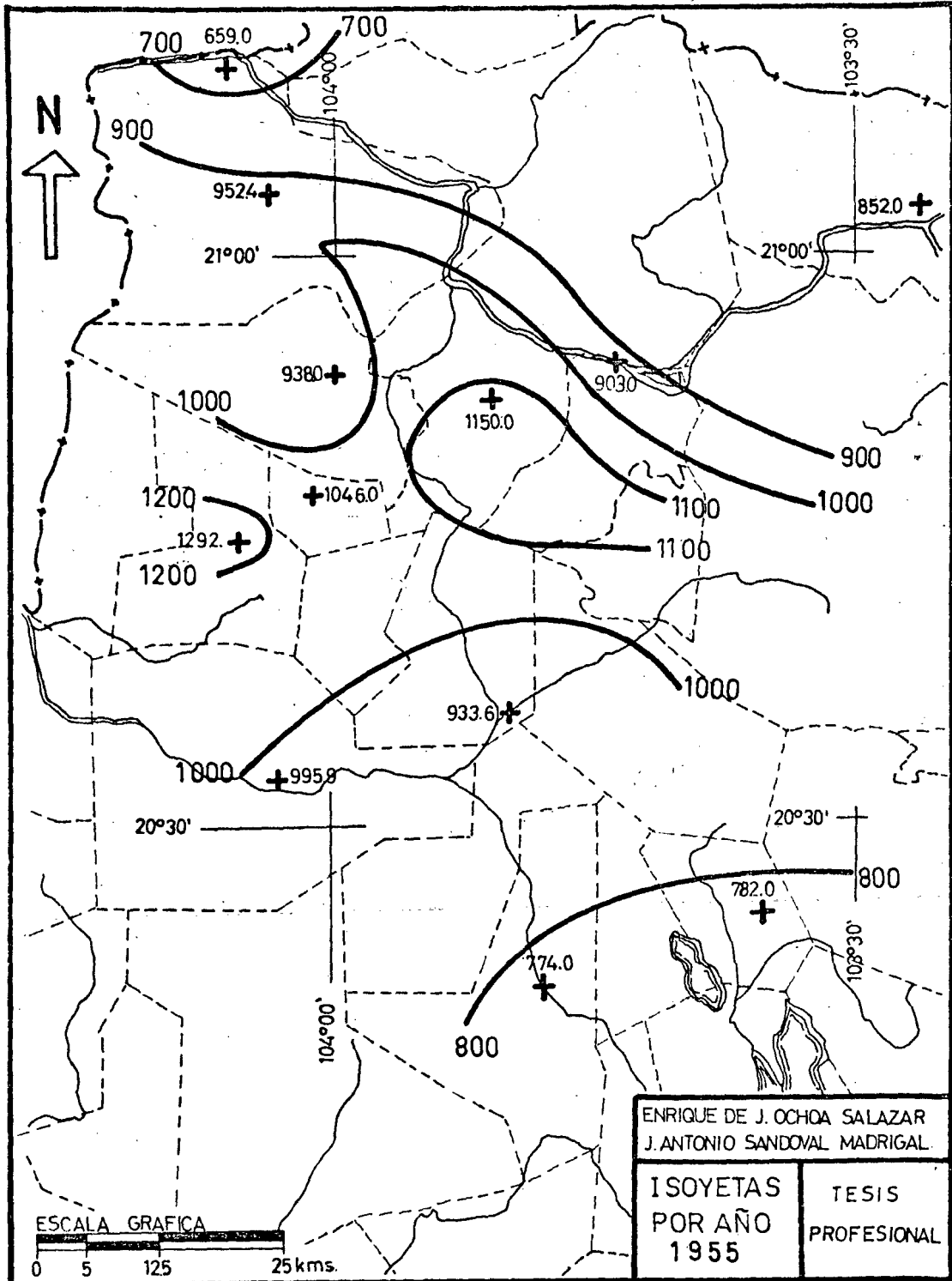
ISOYETAS
 POR AÑO
 1953

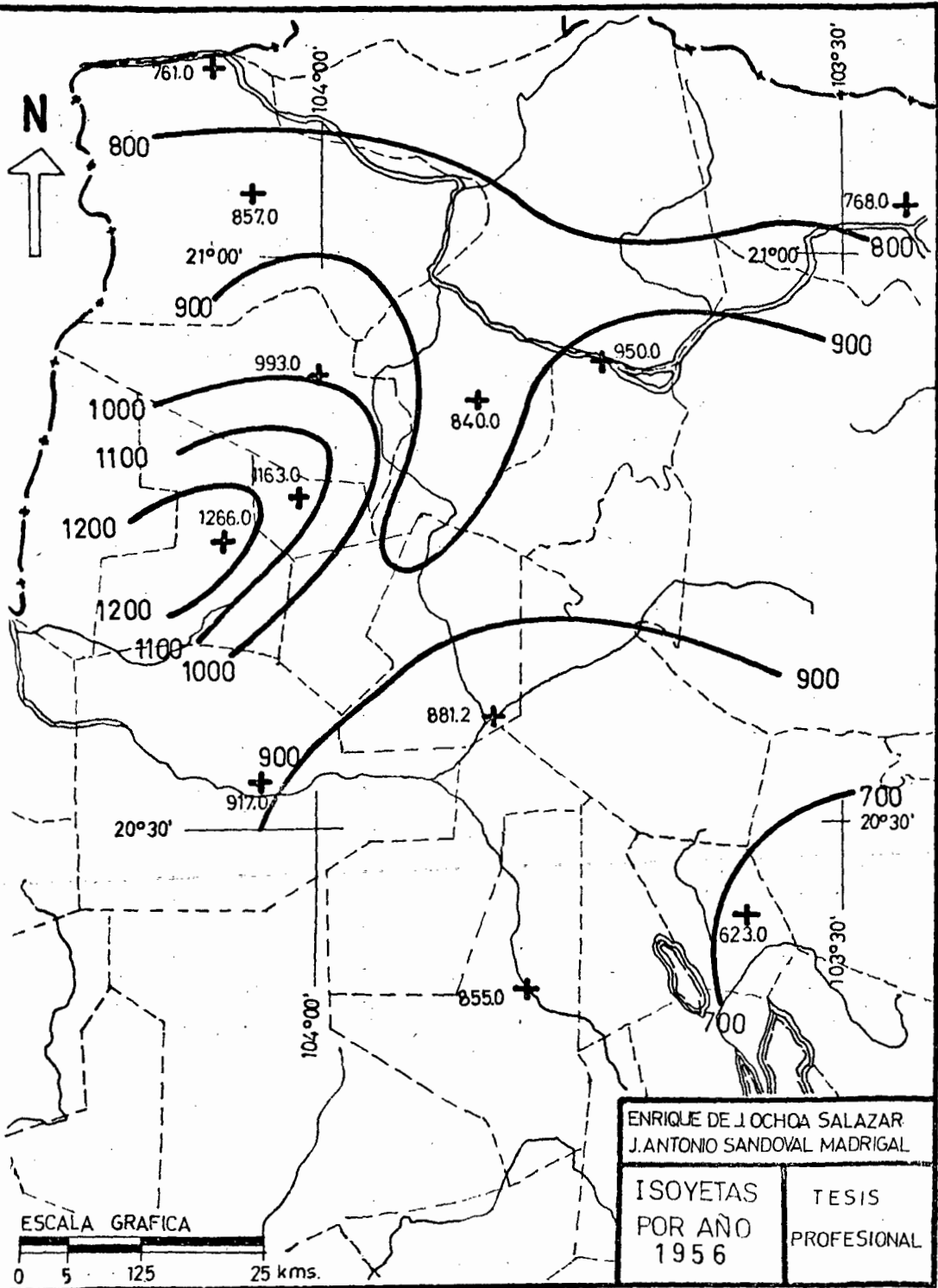
TESIS
 PROFESIONAL

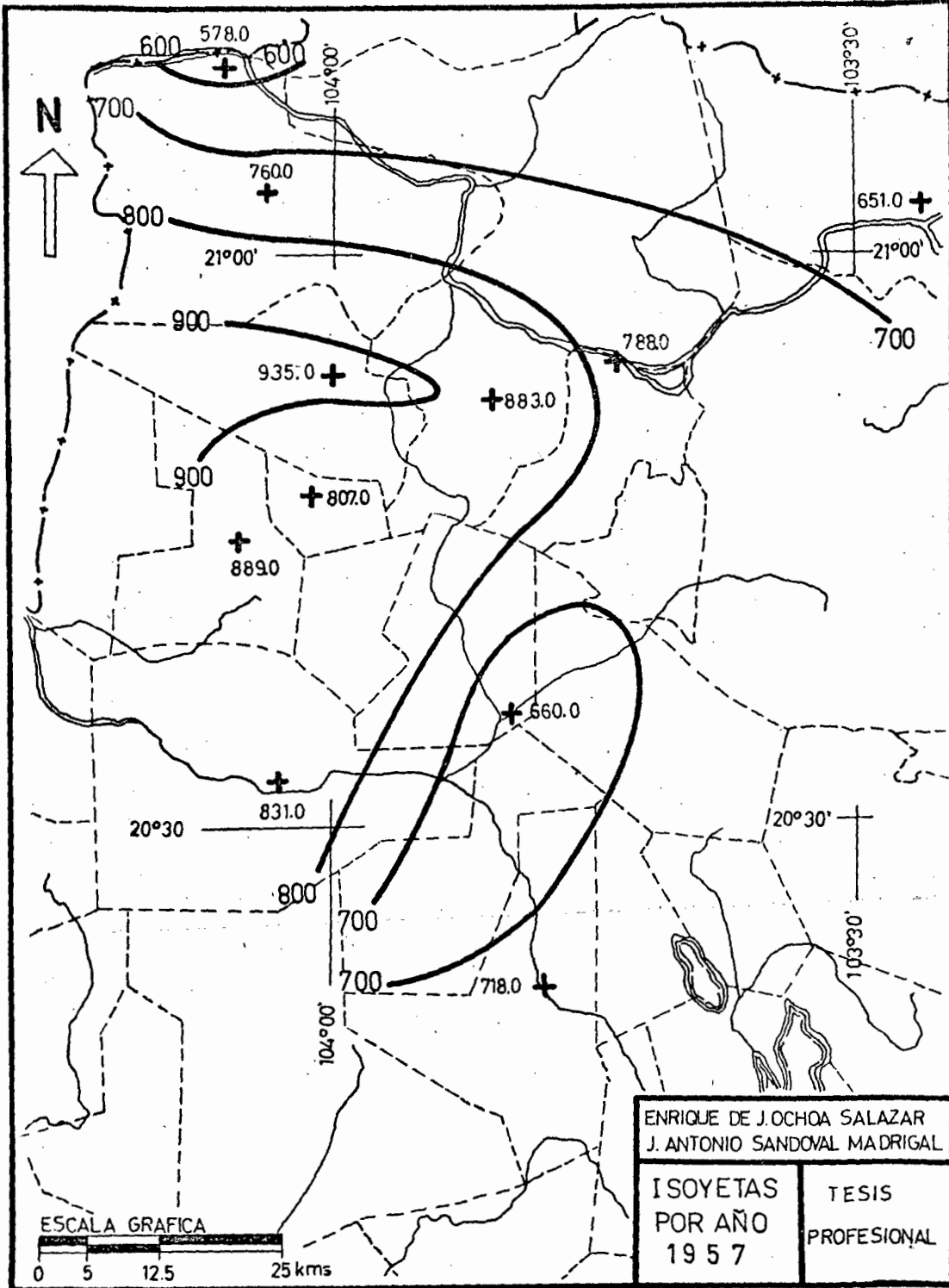
ESCALA GRAFICA







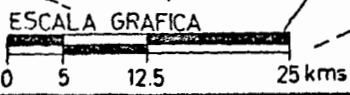


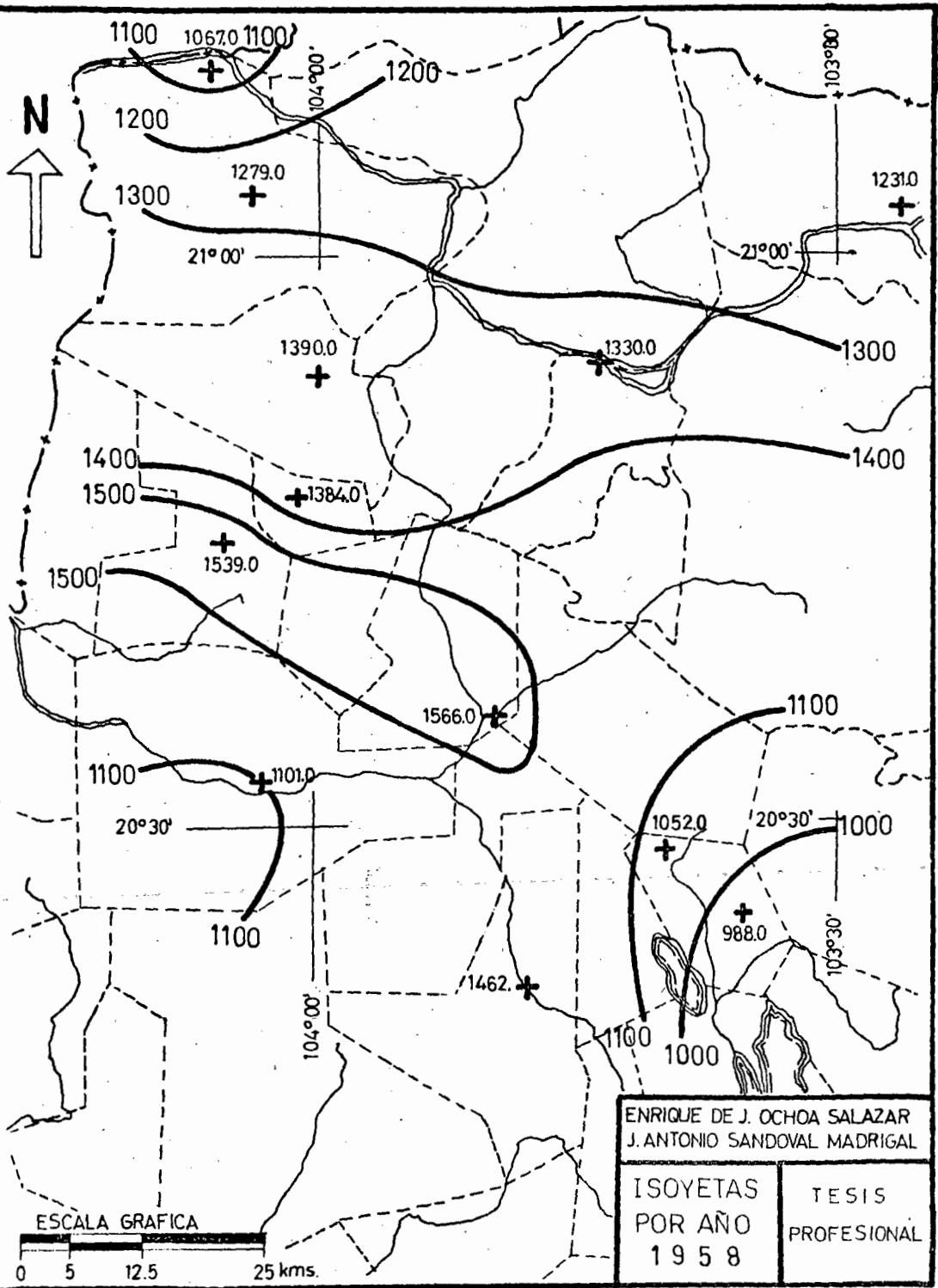


ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1957

TESIS
 PROFESIONAL



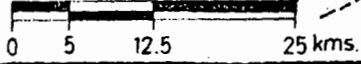


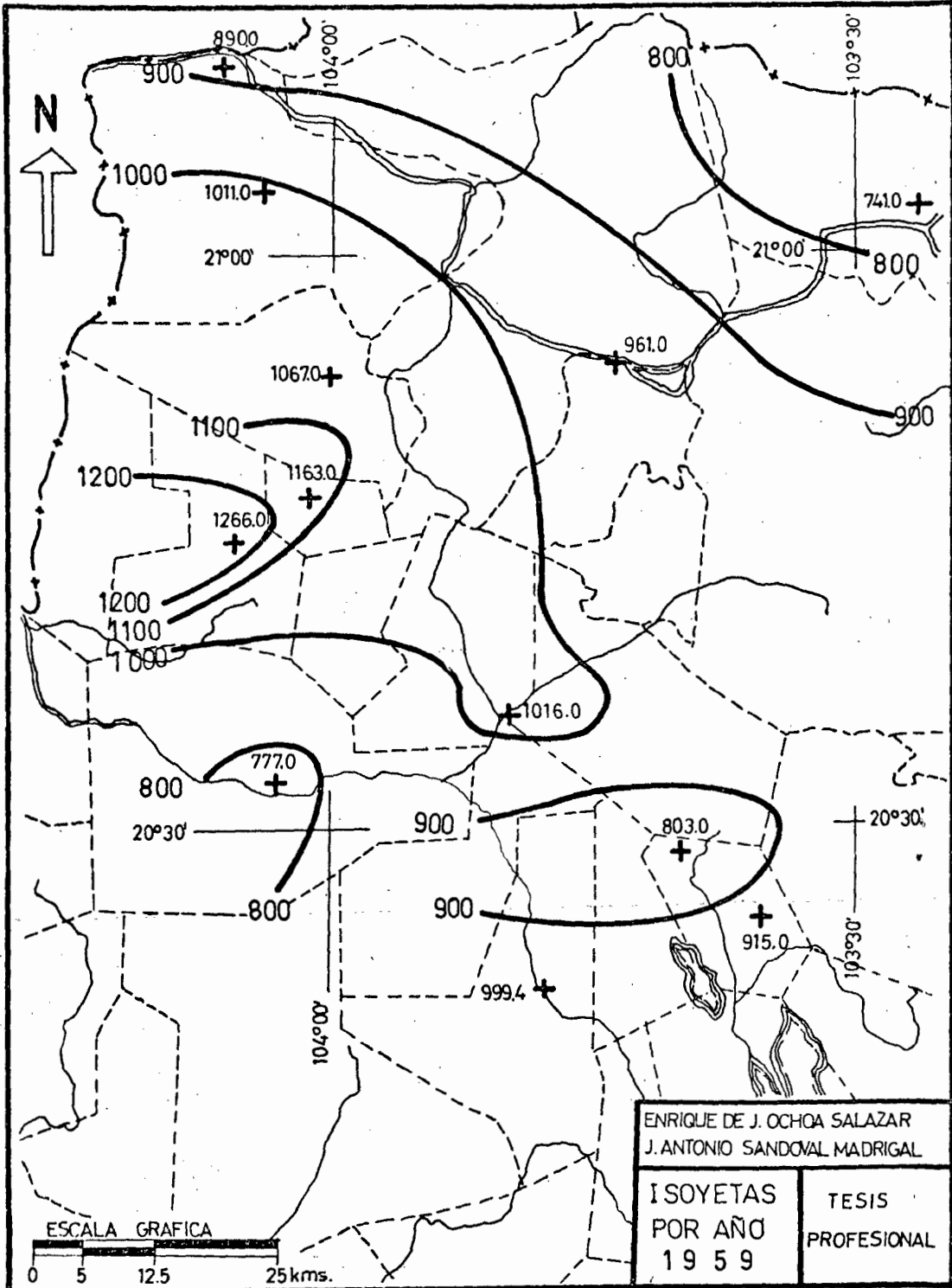
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1958

TESIS
 PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA

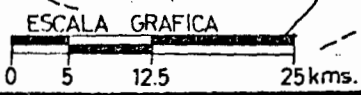


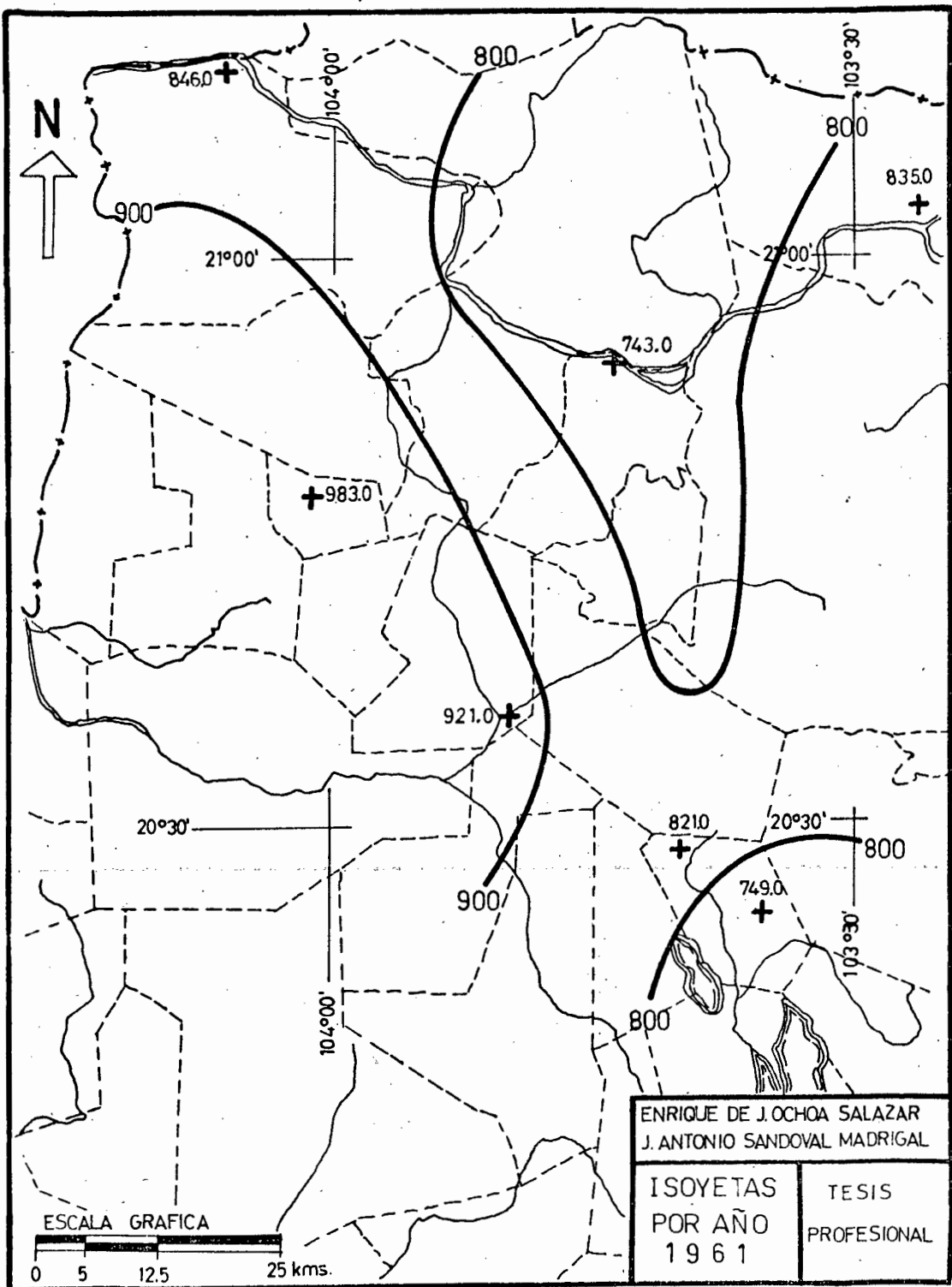


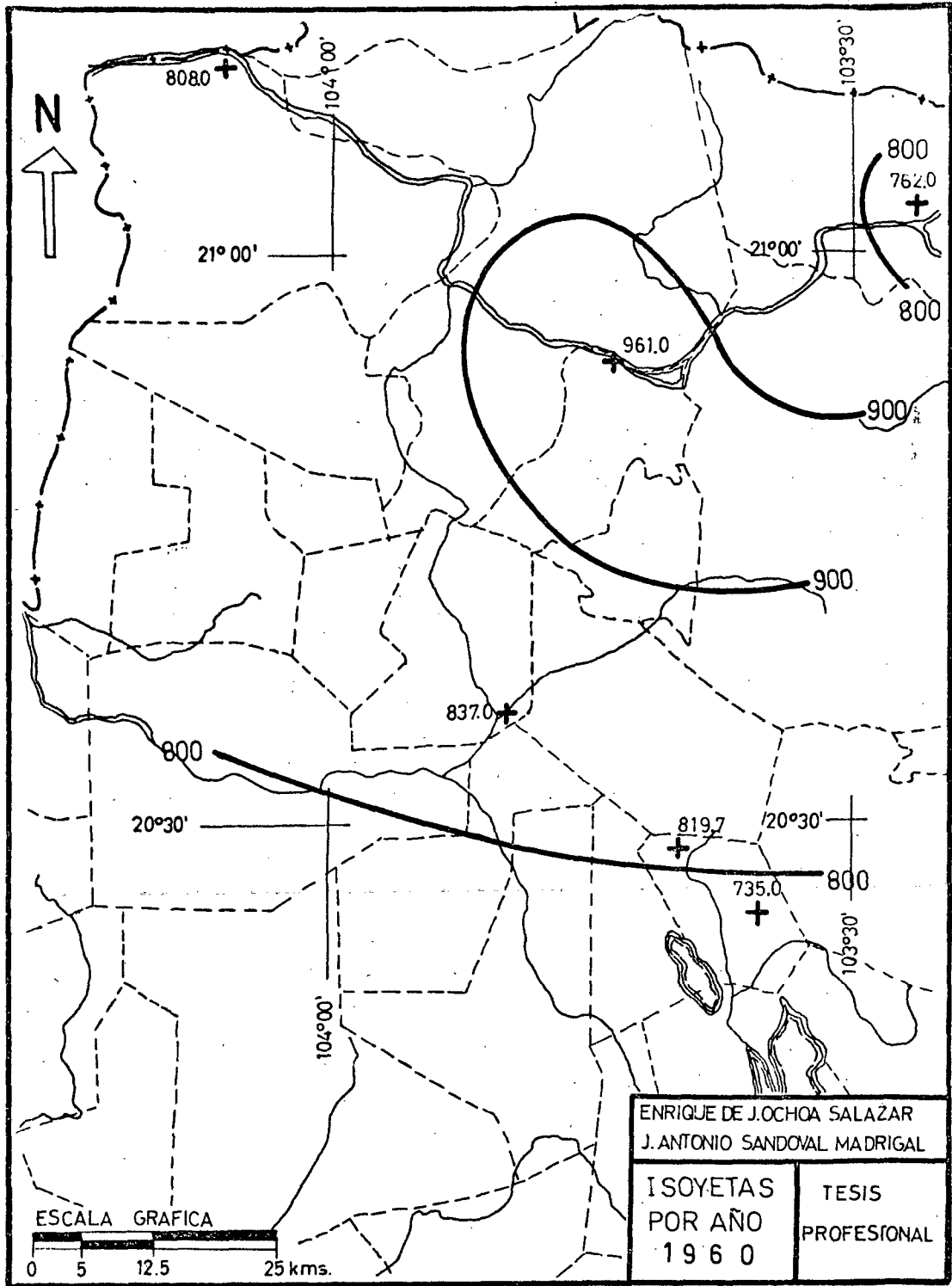
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1959

TESIS
 PROFESIONAL



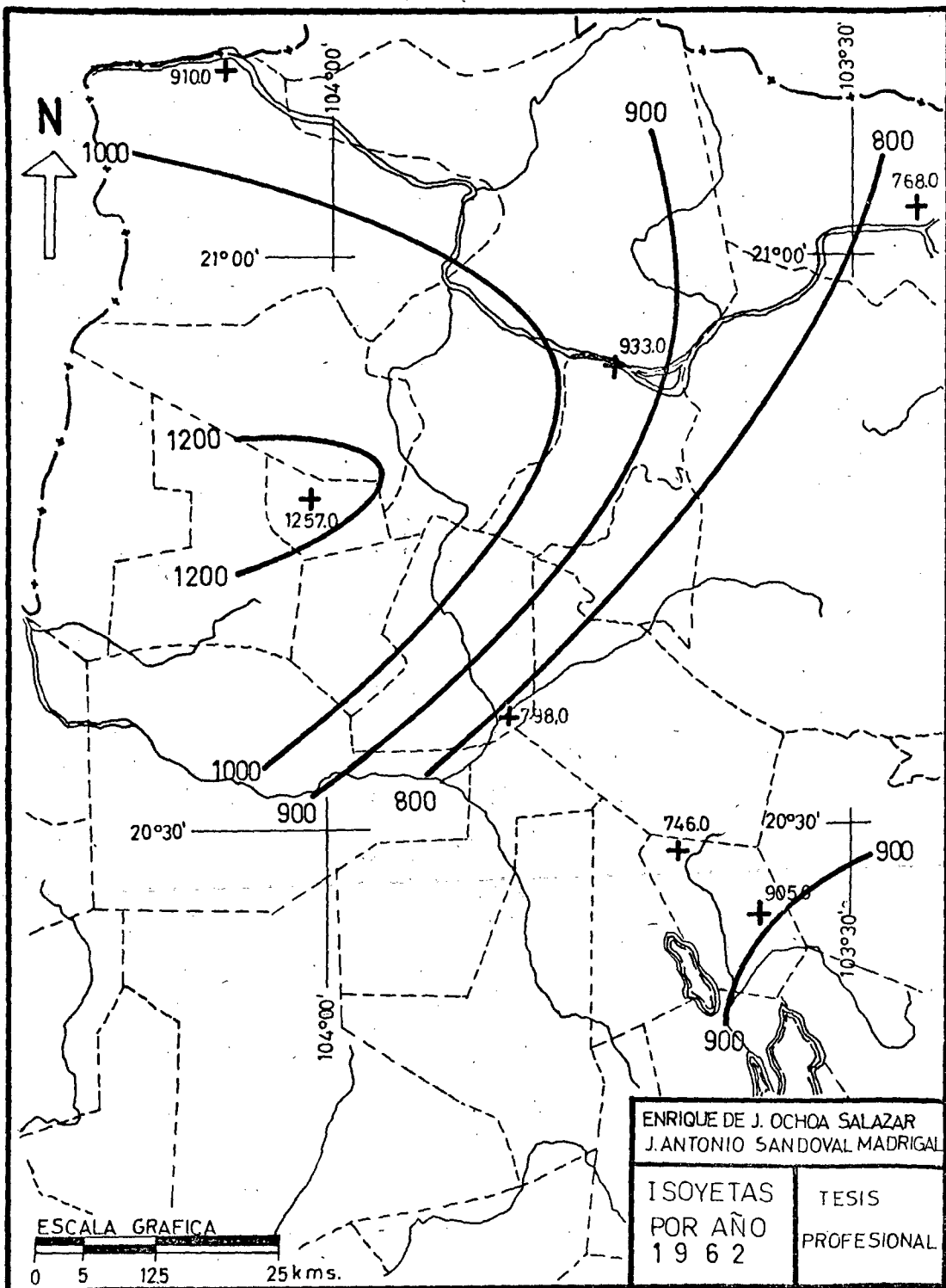




ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

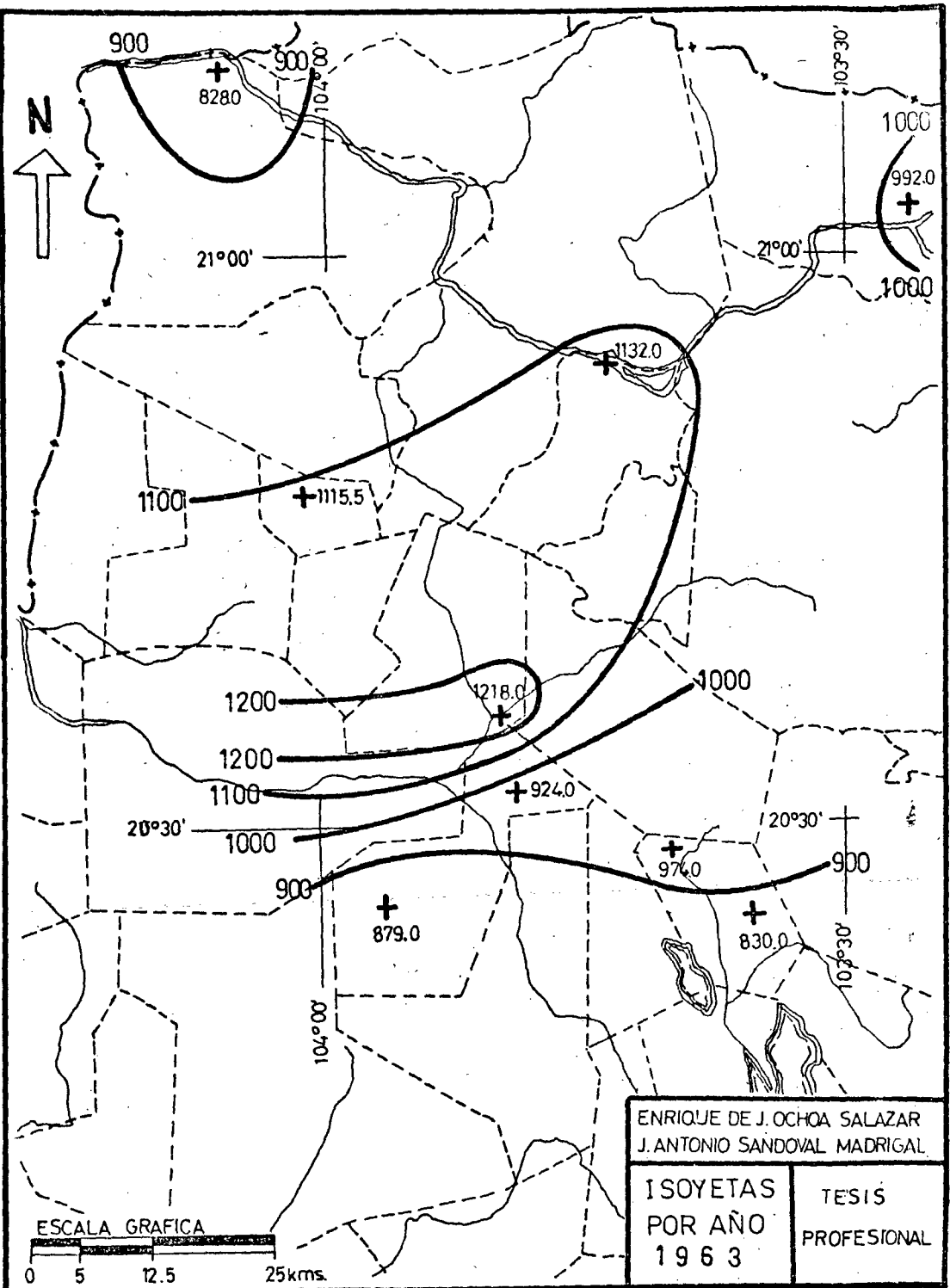
| | |
|-----------------------------|----------------------|
| ISOYETAS POR AÑO 1960 | TESIS PROFESIONAL |
|-----------------------------|----------------------|

ESCALA GRAFICA
 0 5 12.5 25 kms.



| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1962 | TESIS PROFESIONAL |

ESCALA GRAFICA
0 5 125 25 kms.

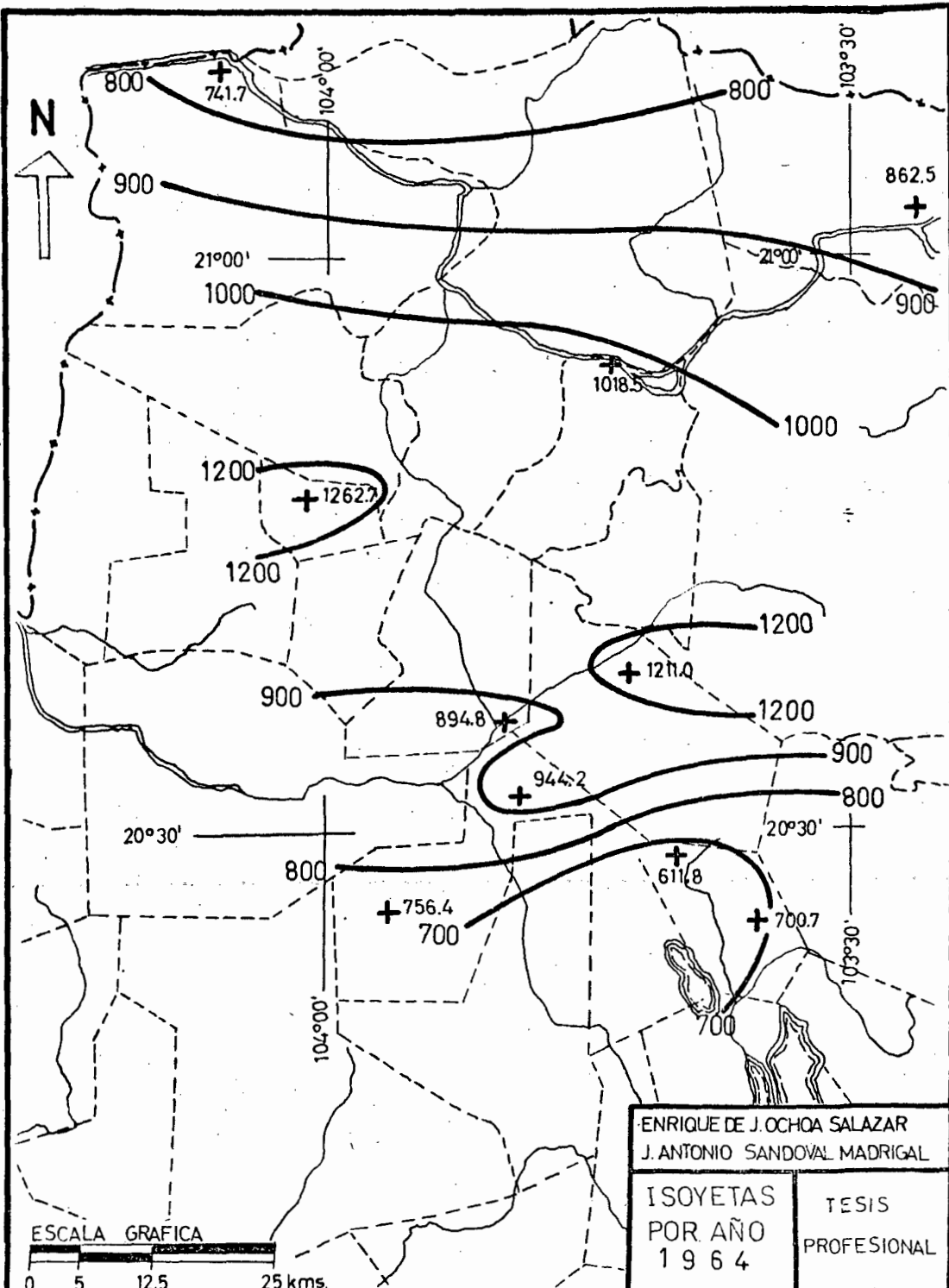


ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1963

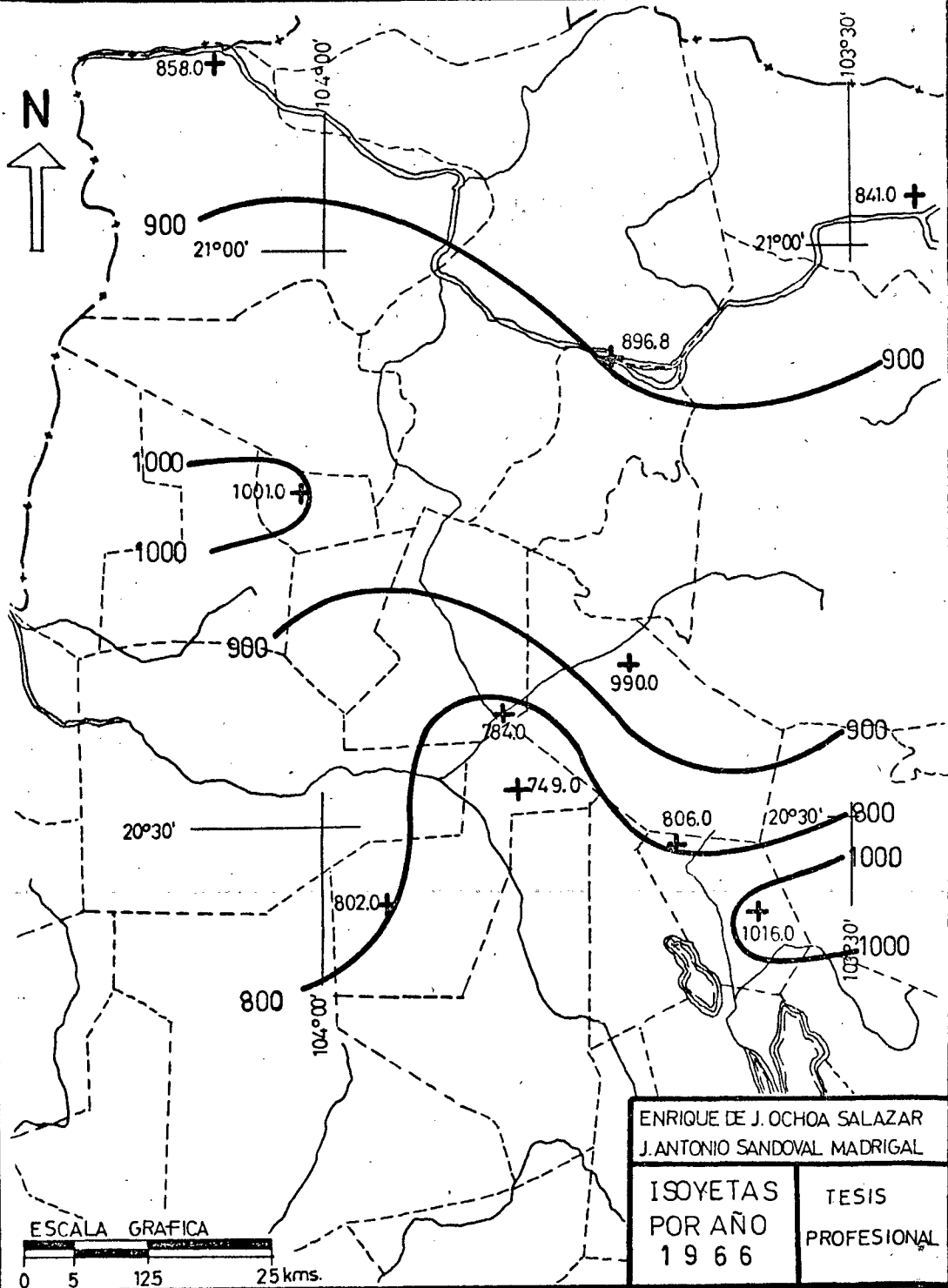
TESIS
 PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA
 0 5 12.5 25kms.



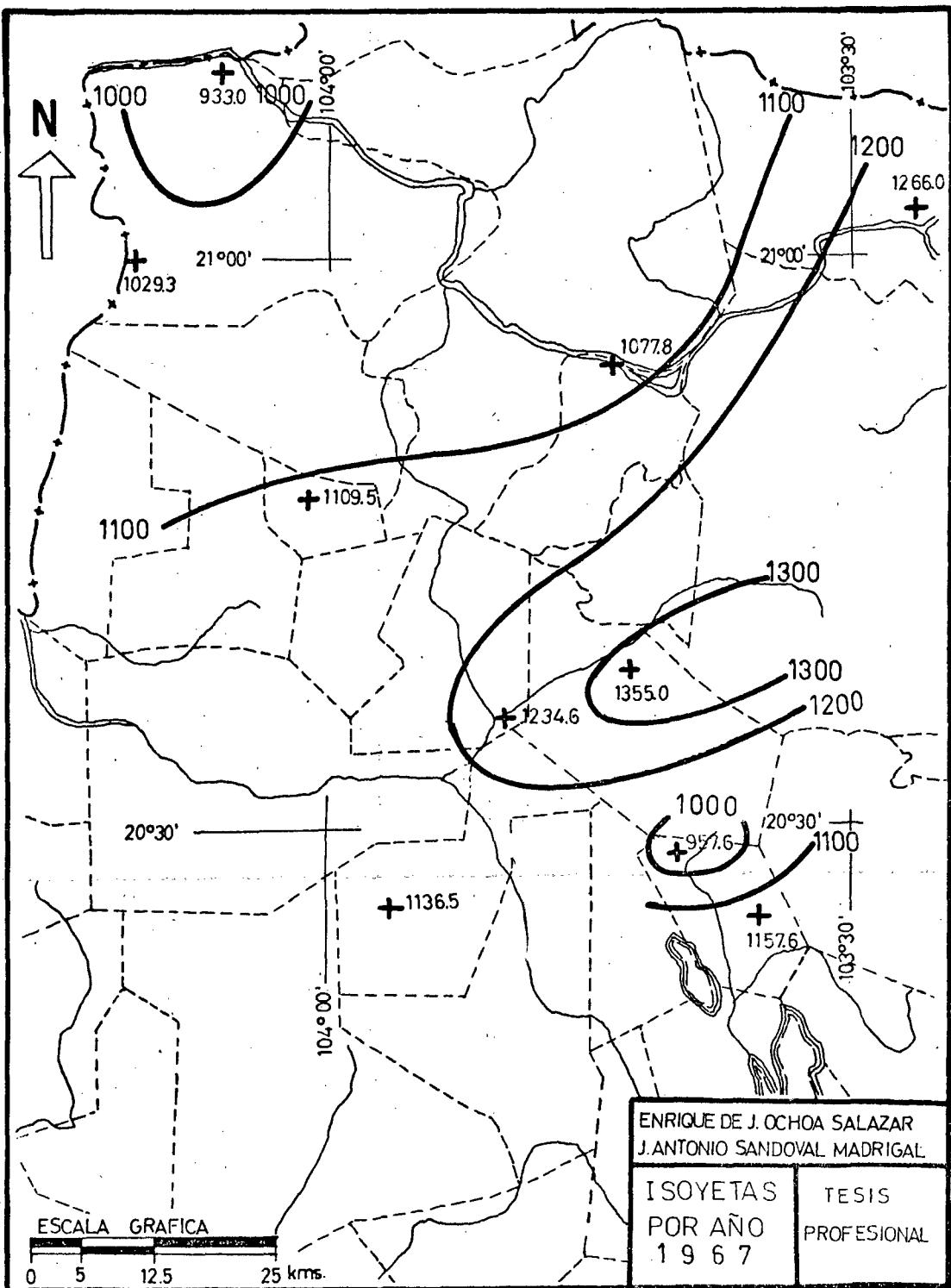
ESCALA GRAFICA
 0 5 12.5 25 kms.

| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1964 | TESIS PROFESIONAL |



| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1966 | TESIS PROFESIONAL |

ESCALA GRAFICA
0 5 125 25 kms.

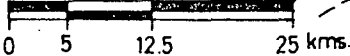


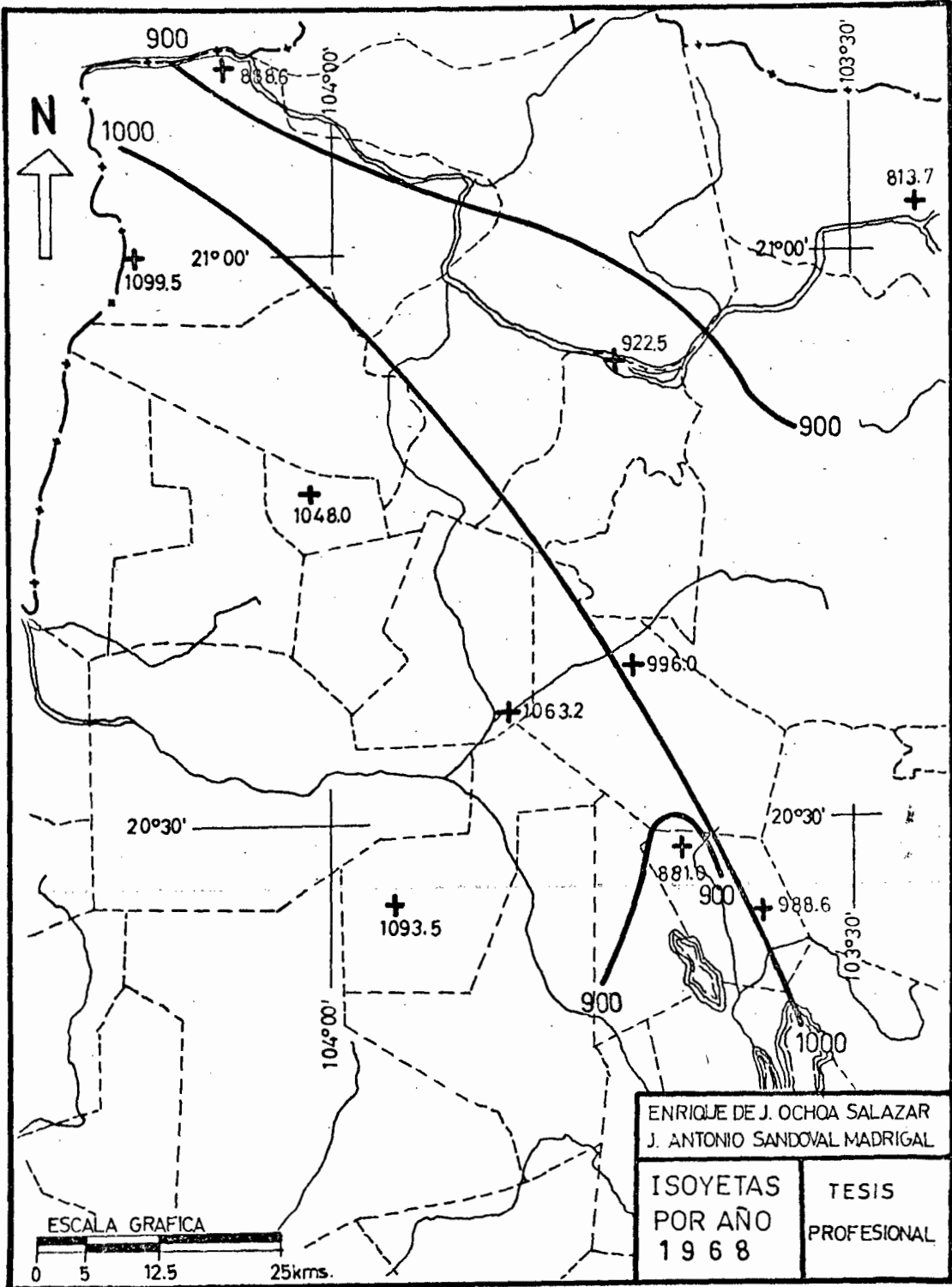
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1967

TESIS
 PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA



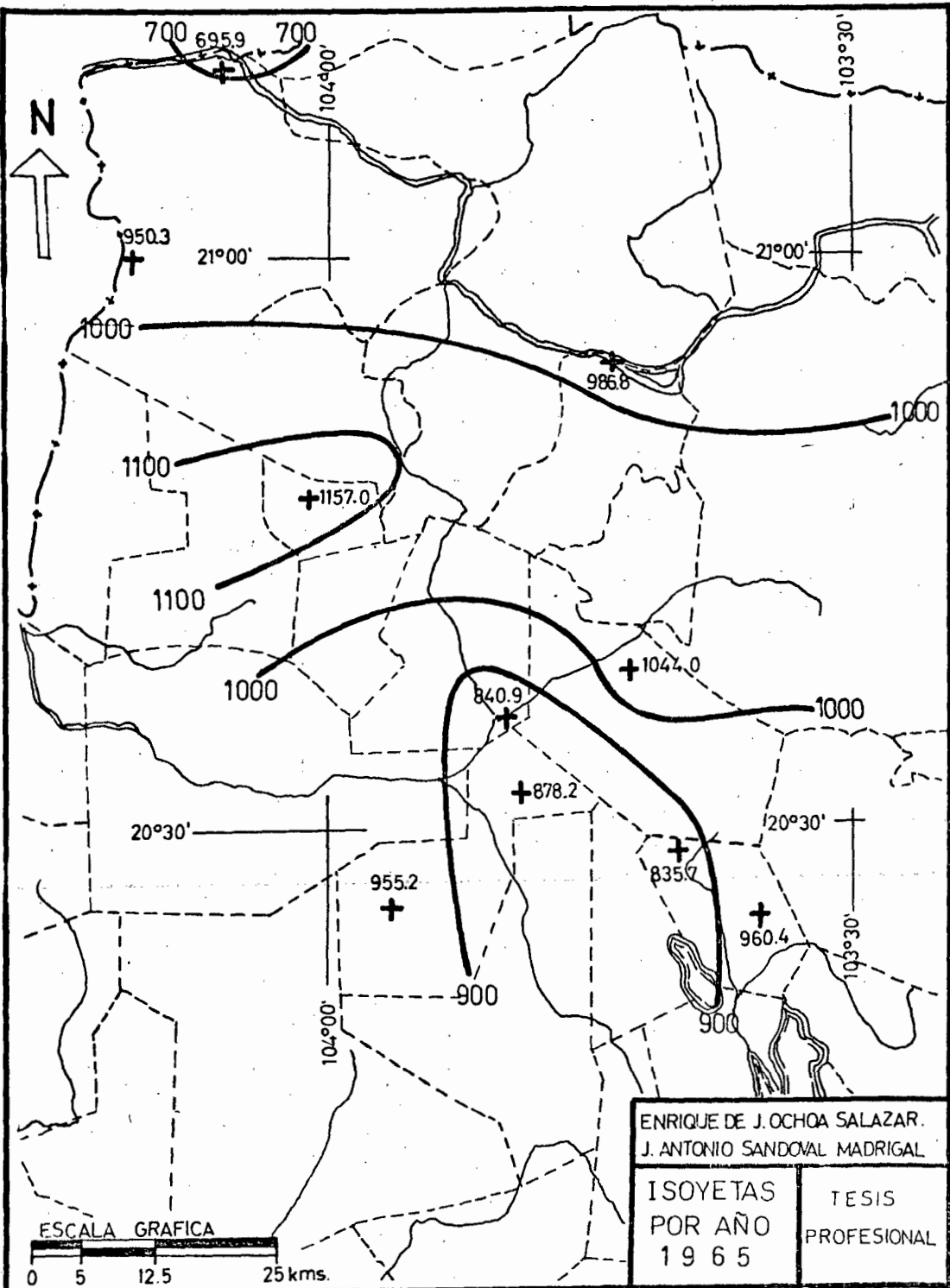


ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1968

TESIS
 PROFESIONAL

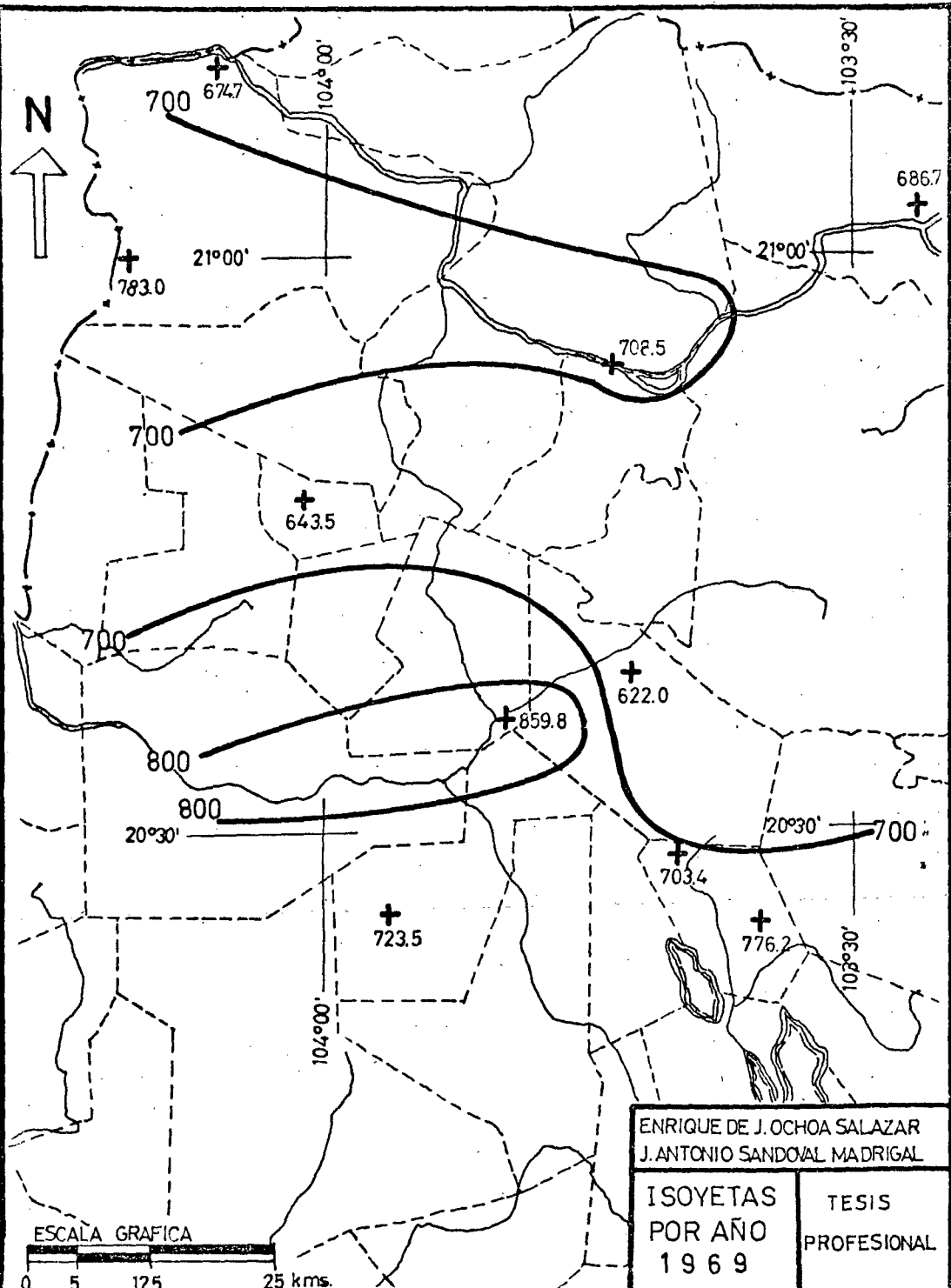
ESCALA GRAFICA
 0 5 12.5 25kms.



ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR.
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

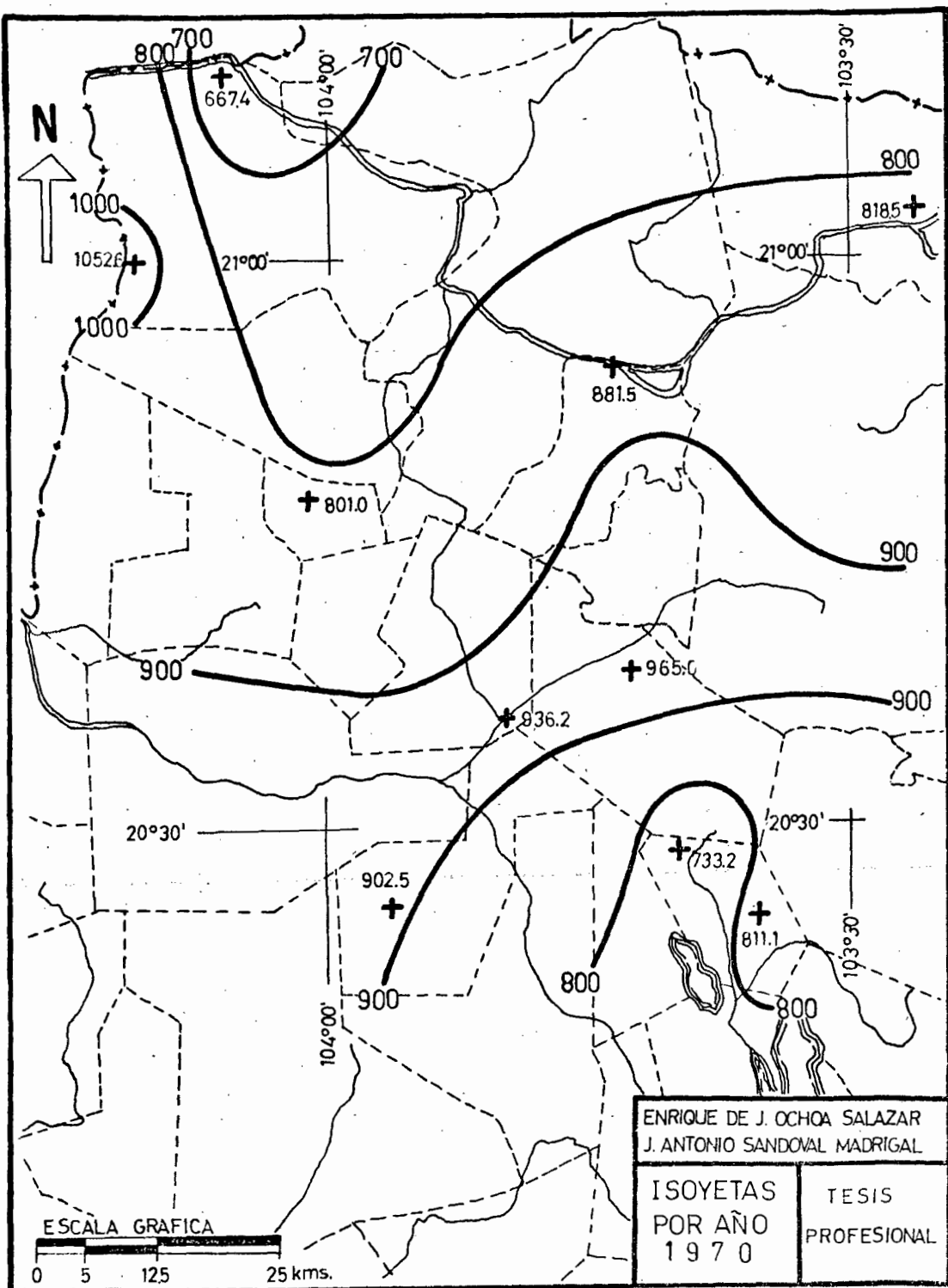
ISOYETAS
 POR AÑO
 1965

TESIS
 PROFESIONAL



| | |
|---|----------------------|
| ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL | |
| ISOYETAS POR AÑO 1969 | TESIS PROFESIONAL |

ESCALA GRAFICA
0 5 12.5 25 kms.

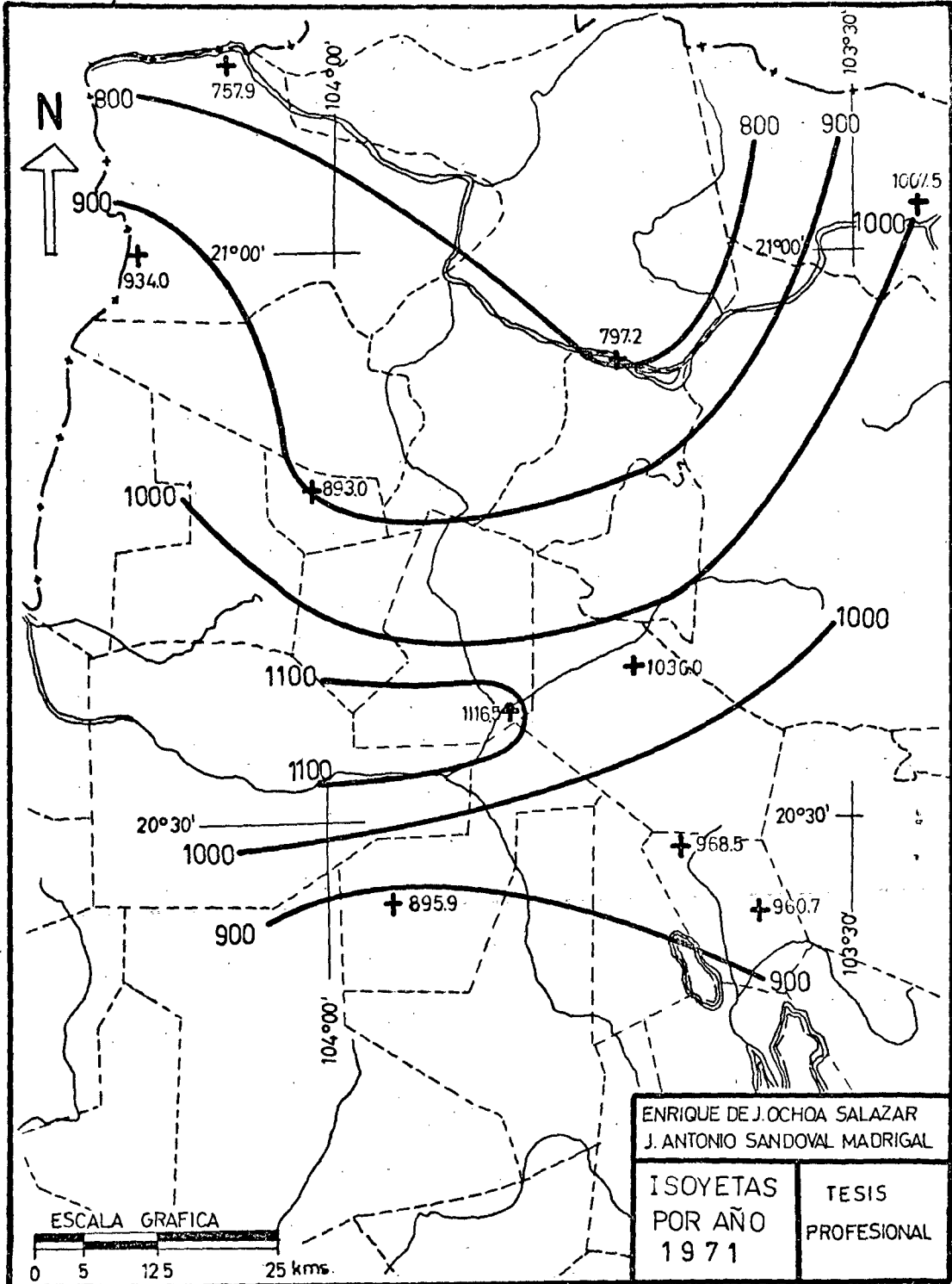


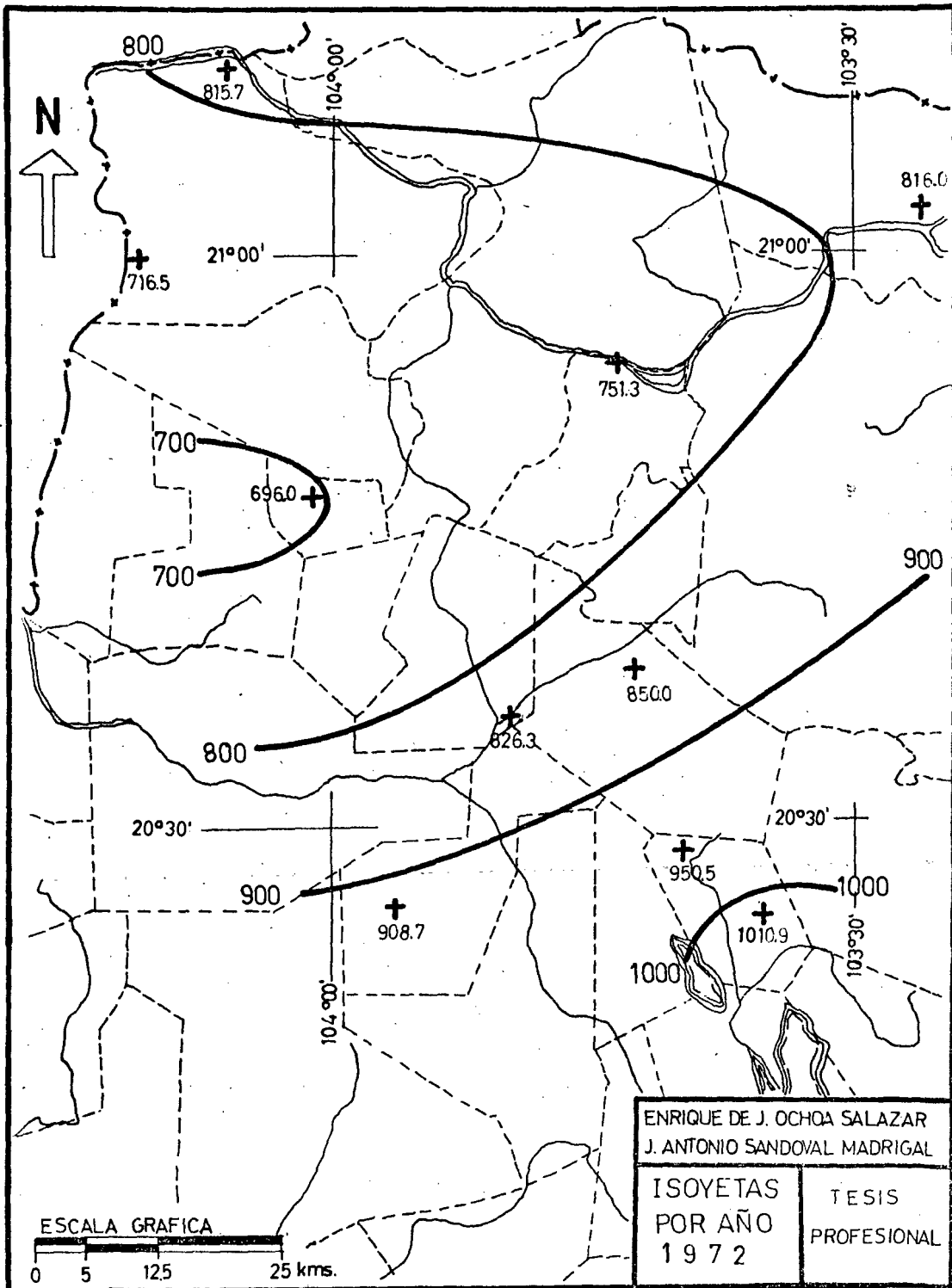
ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

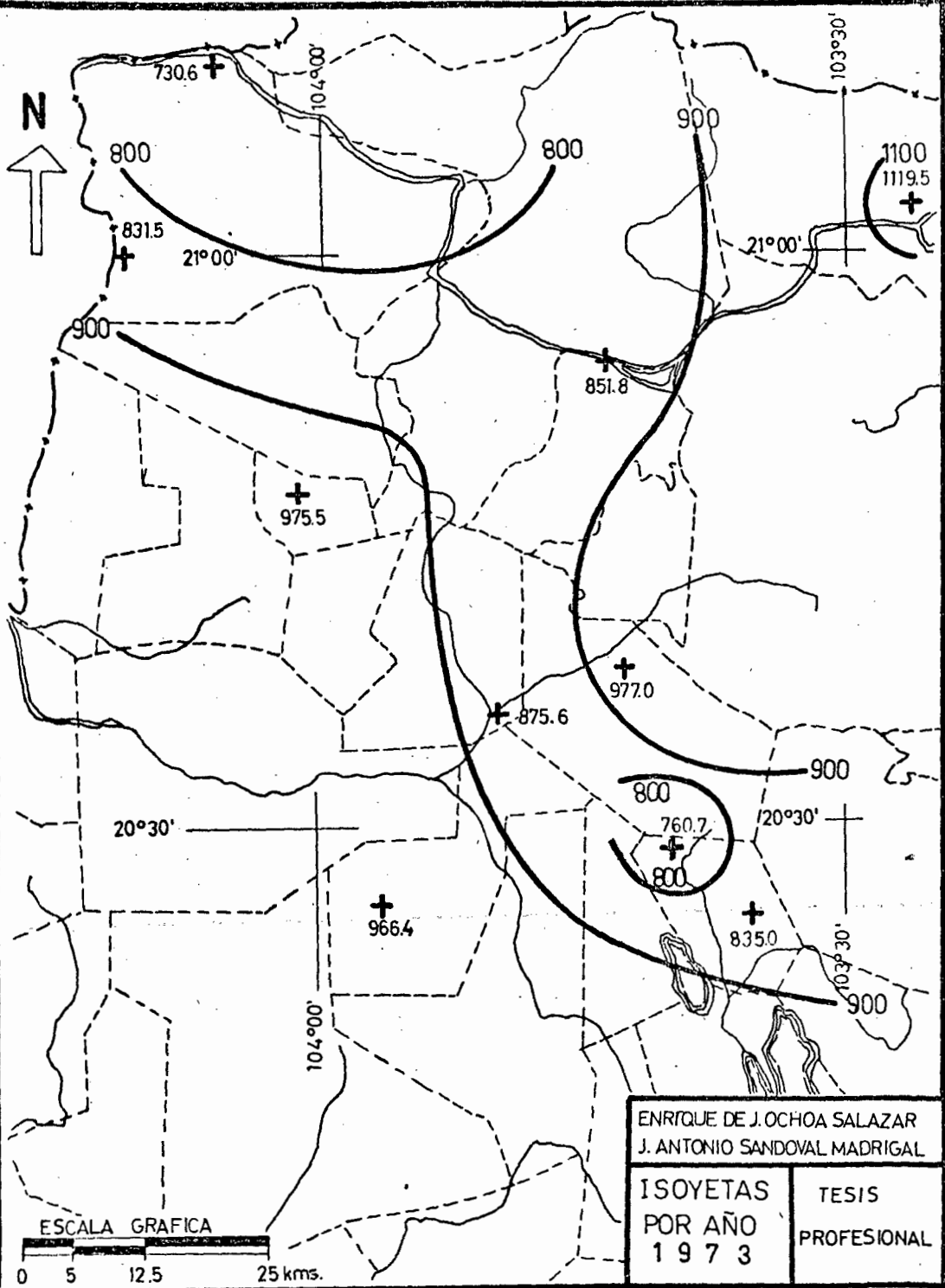
ISOYETAS
 POR AÑO
 1970

TESIS
 PROFESIONAL

ESCALA GRAFICA
 0 5 125 25 kms.





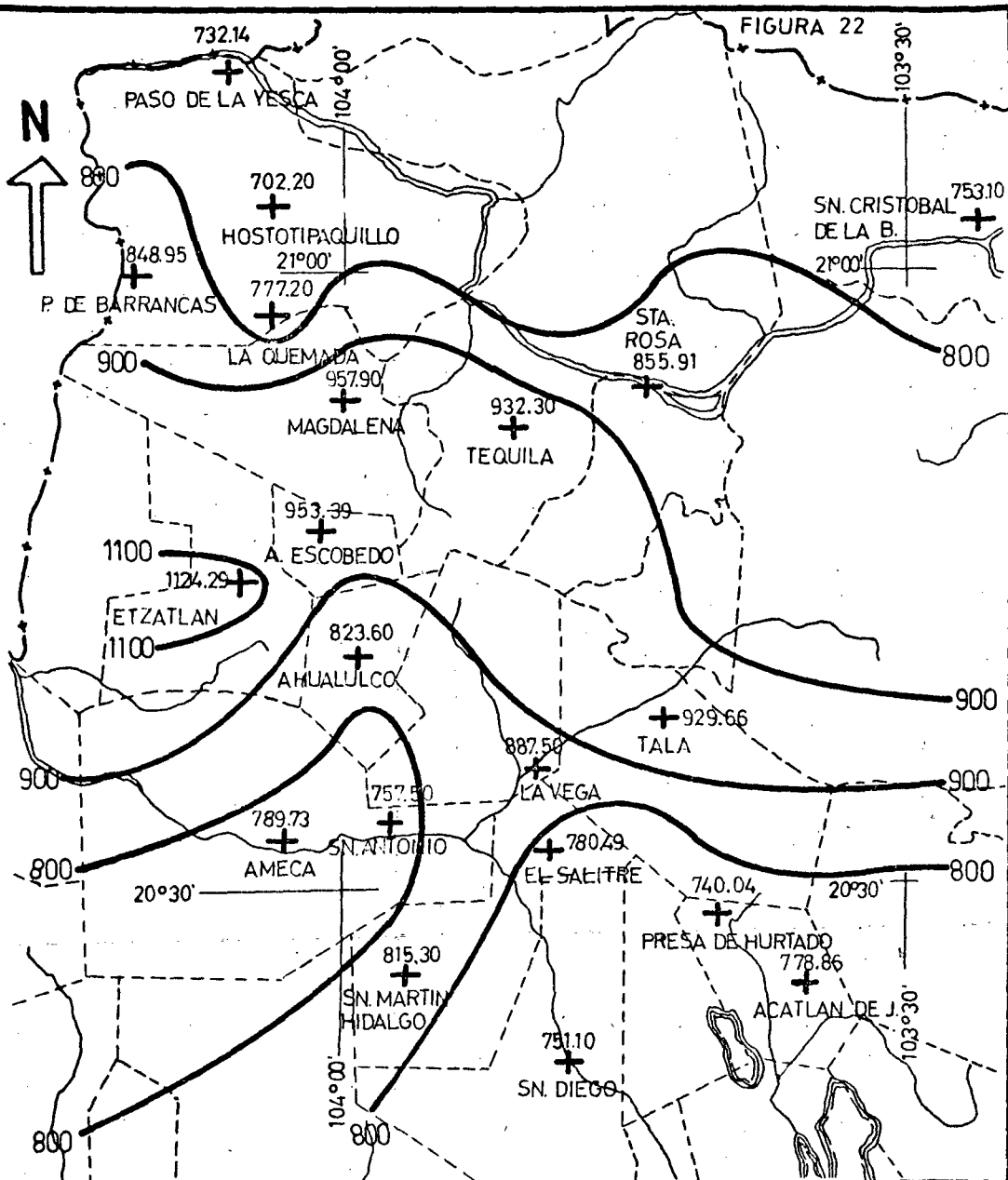


ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
 J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ISOYETAS
 POR AÑO
 1973

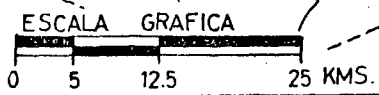
TESIS
 PROFESIONAL

FIGURA 22



| | |
|----------------------|---|
| TESIS PROFESIONAL | ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL |
|----------------------|---|

ISOYETAS DEL TEMPORAL DE LLUVIAS (MAYO-OCT.) DEL AREA DE ESTUDIO.



ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LAS ESTACIONES

Para probar la significación de la diferencia entre dos medias de las muestras M_1 y M_2 , basadas en muestras de tamaños diferentes N_1 y N_2 , y con desviaciones standard estimadas S_1 y S_2 .

PASOS A SEGUIR:

1°. Obtener S_1 y S_2 por separado $= \sigma_1 \sigma_2$

$$\sigma' = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N - 1}}$$

2°. Obtener la desviación standard común a ambos casos.

$$\sigma = S = \sqrt{\frac{(N_1 - 1) \sigma_1^2 + (N_2 - 1) \sigma_2^2}{(N_1 + N_2) - 2}}$$

3°. Cálculo de t .

$$t = \frac{M_1 - M_2}{S} \sqrt{\frac{N_1 \cdot N_2}{N_1 + N_2}}$$

4°. En la tabla de t se buscará con N grados de libertad

$$= (N_1 + N_2) - 2$$

ANALISIS DE VARIACION ENTRE MEDIAS METODO
DE STUDENT.

AMECA X_1

| ANOS | X_1 | $(X-\bar{X})$ | $(X-\bar{X})^2$ |
|------|-----------------|---------------|-------------------|
| 1923 | 920.40 | 130.67 | 17 074.65 |
| 1925 | 803.7 | 13.97 | 195.16 |
| 1926 | 816.9 | 27.17 | 738.21 |
| 1927 | 848.6 | 108.87 | 11 852.68 |
| 1928 | 608.6 | -181.13 | 32 808.08 |
| 1929 | 744.2 | -45.53 | 2 072.98 |
| 1930 | 549.4 | -240.33 | 57 758.51 |
| 1931 | 809.5 | 19.77 | 390.85 |
| 1939 | 776.5 | -13.23 | 175.03 |
| 1942 | 662.1 | -127.63 | 16 289.42 |
| 1946 | 727.4 | -62.33 | 3 885.03 |
| 1947 | 844.1 | 54.37 | 2 956.10 |
| 1948 | 917.7 | 127.97 | 16 376.32 |
| 1949 | 613.2 | -176.53 | 31 162.84 |
| 1950 | 907.2 | 117.47 | 13 799.2 |
| 1951 | 720.5 | -69.23 | 4 792.79 |
| 1952 | 749.3 | -40.43 | 1 634.58 |
| 1953 | 637.0 | -152.73 | 23 326.48 |
| 1954 | 994.9 | 205.17 | 42 094.73 |
| 1955 | 995.9 | 206.17 | 42 506.07 |
| 1956 | 873.0 | 83.27 | 6 933.89 |
| 1957 | 797.7 | 7.97 | 63.21 |
| 1958 | 896.3 | 106.57 | 11 357.16 |
| 1959 | 689.5 | -100.23 | 10 046.05 |
| | <u>18 953.6</u> | | <u>350 289.99</u> |

$$\sigma = \sqrt{\frac{350\,289.99}{23}}$$

$$\sigma = \sqrt{15229.99}$$

$$\sigma_1 = 123.4098$$

$$\bar{X}_1 = 789.73$$

$$N_1 = 24$$

ANTONIO ESCOBEDO

| ANOS | X | (X- \bar{X}) | (X- \bar{X}) ² |
|------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| 1949 | 659.0 | -276.4 | 76 396.96 |
| 1950 | 967.0 | 31.6 | 998.56 |
| 1951 | 797.0 | -138.4 | 19 154.56 |
| 1952 | 1 057.0 | 121.6 | 14 786.56 |
| 1953 | 841.0 | - 94.4 | 8 911.36 |
| 1954 | 959.5 | 24.1 | 580.81 |
| 1955 | 1 043.5 | 108.1 | 11 685.61 |
| 1956 | 1 162.5 | 227.1 | 51 574.41 |
| 1957 | 794.5 | -140.9 | 19 852.81 |
| 1958 | 1 226.5 | 291.1 | 84 739.21 |
| 1959 | 1 049.0 | 113.6 | 12 904.96 |
| 1961 | 936.7 | 1.3 | 1.69 |
| 1962 | 1 185.6 | 250.2 | 62 600.04 |
| 1963 | 1 020.5 | 85.1 | 7 242.01 |
| 1964 | 1 106.7 | 171.3 | 29 343.69 |
| 1965 | 1 039.0 | 103.6 | 10 732.96 |
| 1966 | 879.5 | 55.9 | 3 124.81 |
| 1967 | 1 051.0 | 115.6 | 13 363.36 |
| 1968 | 860.0 | - 75.4 | 5,685.16 |
| 1969 | 615.0 | -320.4 | 102 656.16 |
| 1970 | 766.5 | -168.9 | 28 527.21 |
| 1971 | 867.0 | - 68.4 | 4 678.56 |
| 1972 | 636.0 | -299.4 | 89 640.36 |
| 1973 | 929.0 | - 5.9 | 34.81 |
| | <u>22 449.5</u> | | <u>659 156.63</u> |

$$N = 24$$

$$\bar{X} = 935.40$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{659.756.63}{23}}$$

$$\sigma = \sqrt{28685.07}$$

$$\sigma = \underline{\underline{169.3666}}$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS
DE LA LLUVIA EN M.M. DURANTE LA TEMPORADA DE MAYO-OCTU
BRE EN LAS ESTACIONES PLUVIOMETRICAS DE :

ACATLAN DE JUAREZ.

A C A T L A N

| No. | X Observaciones | $(X - \bar{X})$ Desv. | $(X - \bar{X})^2 = d^2$ |
|-----|-----------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 893.1 | 114.24 | 13 050.77 |
| 2 | 794.0 | 15.14 | 229.21 |
| 3 | 958.4 | 179.54 | 32 234.51 |
| 4 | 746.3 | - 32.56 | 1 060.15 |
| 5 | 989.1 | 210.24 | 44 200.85 |
| 6 | 589.6 | -189.26 | 35 819.34 |
| 7 | 722.9 | - 55.96 | 3 131.52 |
| 8 | 667.0 | -111.86 | 12 512.65 |
| 9 | 701.0 | - 77.86 | 6,062.17 |
| 10 | 625.2 | -153.66 | 23,611.39 |
| 11 | 627.5 | -151.36 | 22,909.84 |
| 12 | 646.5 | -132.36 | 17 519.16 |
| 13 | 642.6 | -136.26 | 18 566.78 |
| 14 | 782.3 | 3.44 | 11.83 |
| 15 | 604.6 | -174.26 | 30 366.54 |
| 16 | 916.5 | 137.64 | 18 944.76 |
| 17 | 811.9 | 33.04 | 1 091.64 |
| 18 | 606.7 | -172.16 | 29 639.06 |
| 19 | 690.3 | - 88.56 | 7 842.87 |
| 20 | 861.7 | 82.84 | 6 862.46 |

| | | | |
|----|----------------------|---------|------------------------|
| 21 | 718.6 | - 60.26 | 6 862.46 |
| 22 | 663.0 | -115.86 | 13 423.53 |
| 23 | 879.1 | 100.24 | 10 048.05 |
| 24 | 911.5 | 132.64 | 17 593.36 |
| 25 | 1 083.7 | 304.84 | 92 927.42 |
| 26 | 789.5 | 10.64 | 113.20 |
| 27 | 761.0 | - 17.86 | 318.97 |
| 28 | 767.6 | - 11.26 | 126.78 |
| 29 | 936.2 | 157.34 | 24 755.87 |
| 30 | 945.4 | 116.54 | 13 581.57 |
| 31 | <u>811.9</u> | 33.04 | <u>1 091.64</u> |
| | $\Sigma = 24\ 144.7$ | | $\Sigma = 503\ 279.25$ |

$$\bar{X} = \frac{24\ 144.7}{31}$$

31

$$\bar{X} = 778.86$$

 $M_1 =$

$$N_1 - 1 = 30$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{503279.25}{30}}$$

$$\sigma = \sqrt{16775.97}$$

$$\sigma = 129.520$$

LA VEGA

| ANOS | X | $(X-\bar{X})$ | $(X-\bar{X})^2$ |
|------|----------------|---------------|------------------|
| 1955 | 932.2 | 42.61 | 1815.61 |
| 1956 | 870.2 | -17.39 | 302.41 |
| 1957 | 651.2 | -236.39 | 55880.23 |
| 1958 | 1420.9 | 533.31 | 284419.55 |
| 1959 | 910.7 | 23.11 | 534.07 |
| 1960 | 786.2 | -101.39 | 10279.93 |
| 1961 | 865.2 | -22.39 | 501.31 |
| 1962 | 724.3 | -163.29 | 26663.62 |
| 1963 | 1108.6 | 221.01 | 48845.42 |
| 1964 | 801.6 | -85.99 | 7394.28 |
| 1965 | 715.6 | -171.99 | 29580.56 |
| 1966 | 642.4 | -245.19 | 60118.14 |
| 1967 | 1152.9 | 265.31 | 70389.40 |
| 1968 | 831.4 | -56.19 | 3157.32 |
| 1969 | 844.1 | -43.49 | 1891.38 |
| 1970 | 883.2 | -4.39 | 19.27 |
| 1971 | 1096.0 | 208.41 | 43434.73 |
| 1972 | 785.0 | -102.59 | 10524.71 |
| 1973 | 844.5 | -43.09 | 1856.74 |
| | <u>16864.2</u> | | <u>657608.68</u> |

$$\bar{X} = 887.589$$

$$n = 19$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{657608.68}{18}}$$

$$\sigma = \sqrt{36533.82}$$

$$\sigma_2 = 191.138$$

PRUEBA DE T DE STUDENT DE DIF. ÷ MEDIAS USANDO LA MEDIA ESTACIONAL MAS BAJA DEL AREA CON LA MAS ALTA.

ZONA NORTE 700

Hostotipaquillo

$$\bar{X}_1^2 = 702.20$$

$$N_1^2 = 32$$

$$\sigma_1^2 = 191.0 \quad \sigma_{12}^2 = 36481.02$$

La Quemada

$$\bar{X}_2 = 777.20$$

$$N_2 = 19$$

$$\sigma_1 = 169.58 \quad \sigma_1^2 = 28758.72$$

FÓRMULAS

$$\sigma_T = \frac{(N_1 - 1) \sigma_1^2 + (N_2 - 1) \sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

$$\sigma_T = \frac{(19-1)28758.72 + (32-1)36481.02}{19 + 32 - 2} \quad \sigma_T = 33644.25 \quad \sigma_T = 183.42$$

$$t = \frac{777.20 - 702.20}{183.42 \sqrt{\frac{1}{19} + \frac{1}{32}}} = \frac{75}{53.122} = 1.41$$

$$T_{t, .05} = 2.008$$

$$GL = 50$$

Probando que no existe diferencia sig -
nificativa al nivel de probabilidad del
5%

ZONA CENTRO 800

LA VEGA

$$\bar{X}_1 = 887.50$$

$$N_1 = 19 \quad \sigma_1 = 191.13$$

$$\sigma_1^2 = 36530.67$$

SAN MARTIN HIDALGO

$$\bar{X}_2 = 815.30$$

$$N_2 = 11 \quad \sigma_2 = 103.36$$

$$\sigma_2^2 = 10683.28$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{18(36530.67) + 10(10683.28)}{28}} \quad \sigma_T = 165.2254$$

$$T = \frac{72.2}{165.23 \sqrt{\frac{1}{19} + \frac{1}{11}}} = \frac{72.20}{62.60} = \frac{1.153}{}$$

$$T_{\alpha, 05} = 2.048$$

$$G.L = 28$$

NO EXISTE DIFEREN
CIA SIGNIFICATIVAZONA CENTRO 900

MAGDALENA

$$X_1 = 957.99$$

$$N_1 = 14$$

$$\sigma_1^2 = 15602.78$$

$$\sigma_1 = 124.91$$

STA. ROSA

$$X_2 = 855.91 \quad \sigma_2 = 127.72$$

$$N_2 = 19$$

$$\sigma_2^2 = 16311.99$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{13(15602.78) + 18(16311.99)}{31}} \quad \sigma_T = \frac{126.5486}{}$$

$$T = \frac{957.99 - 855.91}{126.54 \sqrt{\frac{1}{14} + \frac{1}{19}}} = \frac{102.08}{44.57} = 2.29 *$$

$$T_{\alpha, 05} = 2.042$$

$$G.L. = 30$$

Aún cabe considerar la zona donde se encuentra la est. de la presa de Sta. Rosa.

Si hay Dif. Significativa ÷
Estaciones.

ZONA SUR 700

AMECA

$$X_1 = 789.73$$

$$N_1 = 24 \quad \sigma = 123.40$$

$$\sigma_1^2 = 15229.99$$

PRESA DE HURTADO

$$X_2 = 740.04$$

$$N_2 = 22 \quad \sigma = 110.715$$

$$\sigma_2^2 = 12257.75$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{(N_1-1)\sigma_1^2 + (N_2-1)\sigma_2^2}{24+22-2}} = \sqrt{\frac{23(15229.99) + 21(12257.75)}{44}} = 117.52$$

$$t = \frac{789.73 - 740.04}{117.52 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{22}}} = \frac{49.69}{34.68} = 1.4328$$

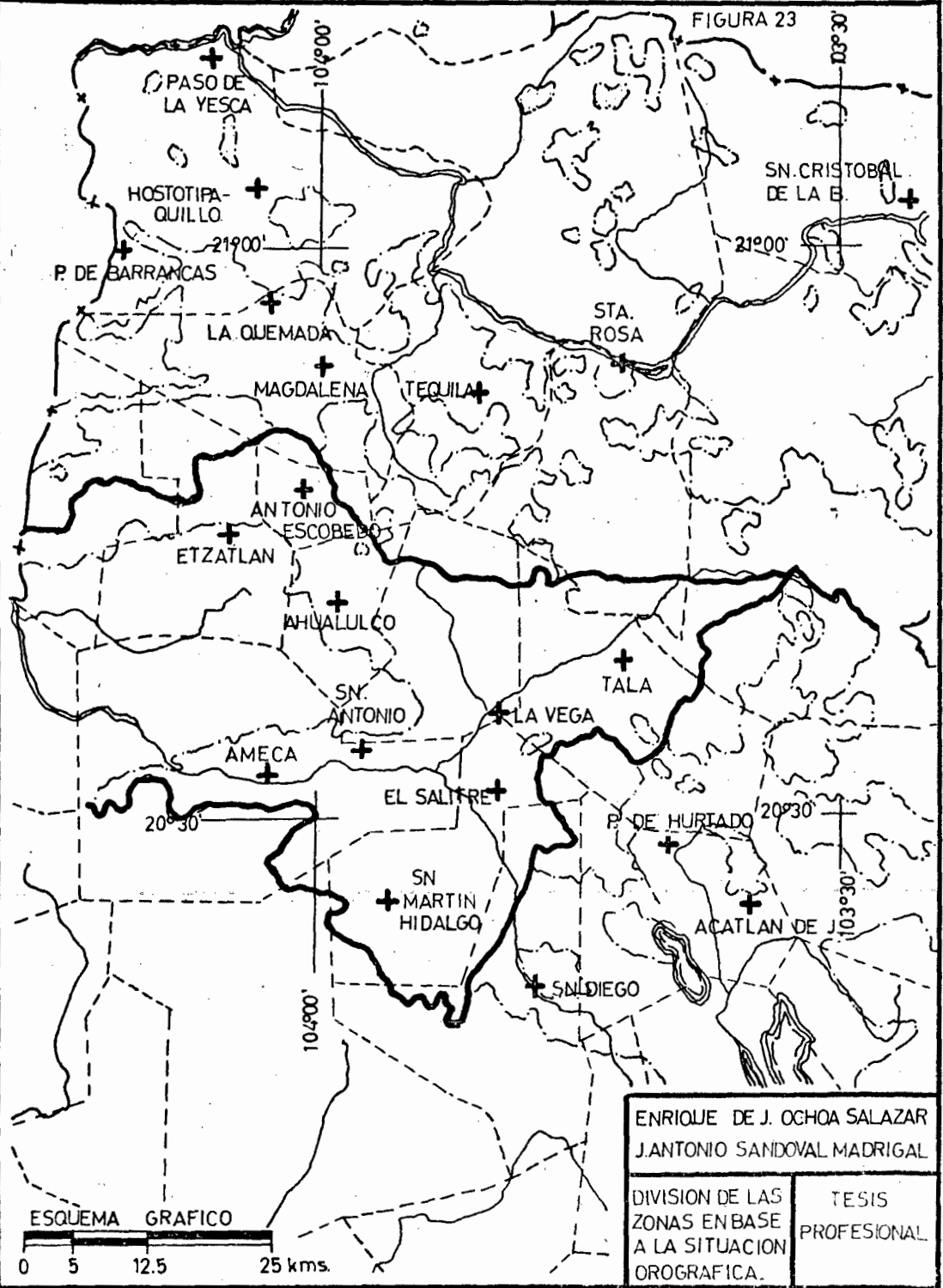
$$T_{t} = 2.014$$

-05

$$G. L = 45$$

NO HAY DIFERENCIA
SIGNIFICATIVA

FIGURA 23

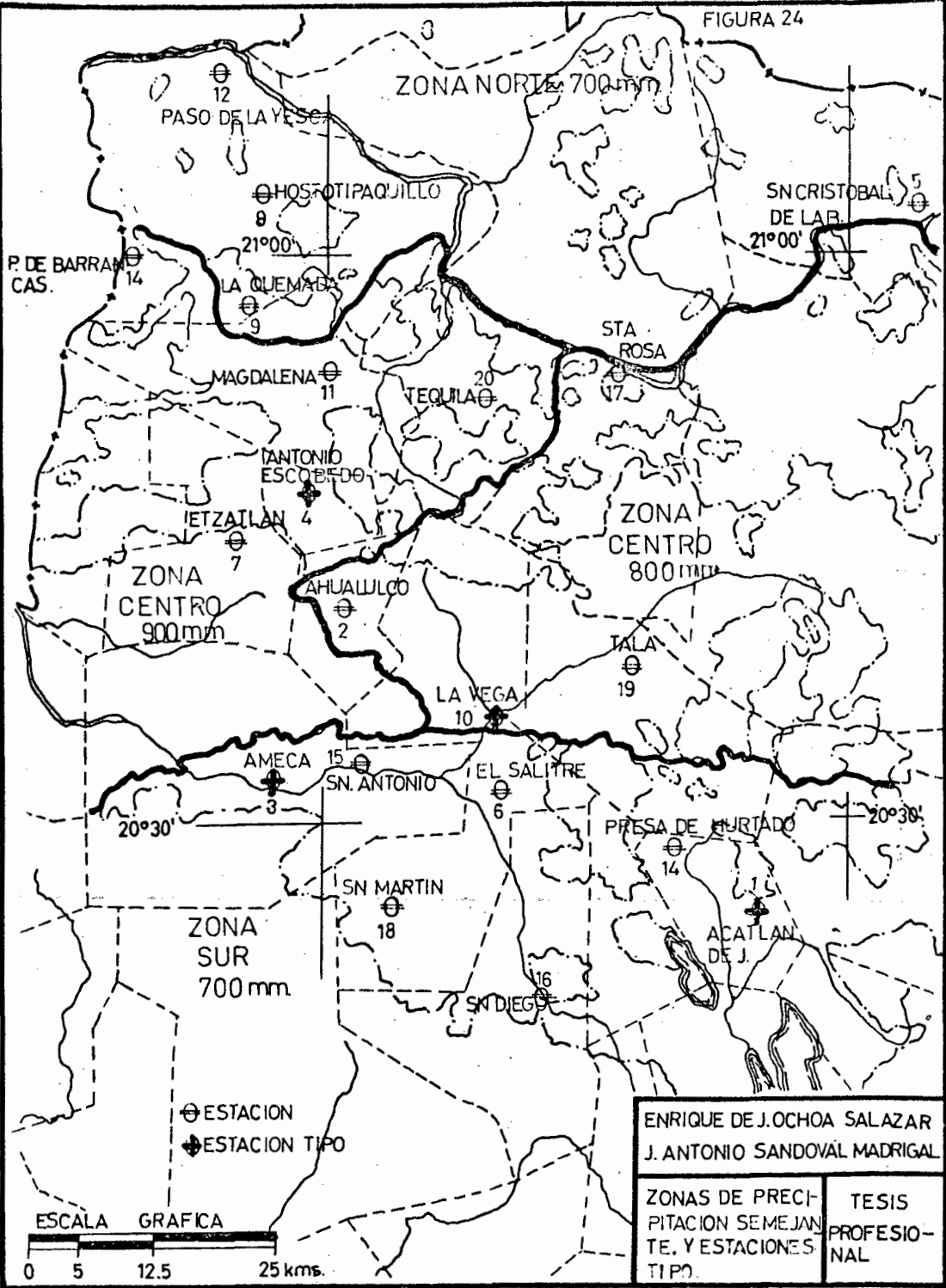


ENRIQUE DE J. OCHOA SALAZAR
J. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

DIVISION DE LAS
ZONAS EN BASE
A LA SITUACION
OROGRAFICA.

TESIS
PROFESIONAL

ESQUEMA GRAFICO
0 5 12.5 25 kms.



ZONA NORTE 700

CUADRO No. 17

| ESTACION | MUNICIPIO | LONG. | LAT. | PERIODO DE OBSERVACIONES | No. DE OBSERVACIONES | \bar{X} mm | σ | σ^2 |
|-------------------|------------------|---------|--------|--------------------------|----------------------|--------------|---------------------|------------|
| Paso de la Vesca | Hostotipaquillo | 104°06' | 21°11' | 1949-1973 | 25 | 732.14 | 96.81 | 9372.49 |
| Hostotipaquillo | Hostotipaquillo | 104°04' | 21°04' | 1927-1949 1951-1959 | 32 | 702.20 | 191.00 | 36481.02 |
| La Quemada | Hostotipaquillo | 104°04' | 20°58' | 1929-1946 1950 - | 19 | 777.20 | 169.58 | 28758.72 |
| Cuixtla | Sn. Cristobal B. | 103°27' | 21°02' | 1943-1964 1966-1973 | 30 | 753.10 | 163.03 | 26579.36 |
| Plan de Barrancas | Hostotipaquillo | 104°14' | 20°59' | 1965 - 1967-1973 | 8 | 848.95 | Datos insuficientes | — |

ZONA CENTRO 800

| | | | | | | | | |
|-----------------|------------------|---------|--------|------------------------|----|--------|---------------------|---------------------|
| Ahualulco | Ahualulco del M. | 103°59' | 20°47' | 1939-1945 1947-1948 | 4 | 823.60 | Datos insuficientes | Datos insuficientes |
| Sn. Martín Hgo. | Sn. Martín Hgo. | 103°56' | 20°26' | 1963-1973 | 11 | 815.30 | 103.36 | 10683.28 |
| La Vega | Teuchitlán | 103°51' | 20°35' | 1955-1973 | 19 | 887.59 | 191.13 | 36530.67 |

ZONA CENTRO 900

| | | | | | | | | |
|------------------|------------------|---------|--------|------------------------|----|--------|--------|----------|
| Antonio Escobedo | Antonio Escobedo | 103°58' | 20°46' | 1949-1959 1961-1973 | 24 | 935.39 | 169.36 | 28682.80 |
| Magdalena | Magdalena | 103°59' | 20°55' | 1946-1959 | 14 | 957.99 | 124.91 | 15602.78 |
| Tequila | Tequila | 103°50' | 20°53' | 1947-1957 | 11 | 932.30 | 201.87 | 40752.20 |
| Sta. Rosa | Amatitán | 103°43' | 20°55' | 1955-1973 | 19 | 855.91 | 127.72 | 16311.99 |
| Tala | Tala | 103°42' | 20°38' | 1964-1974 | 11 | 929.66 | 183.00 | 33489.00 |

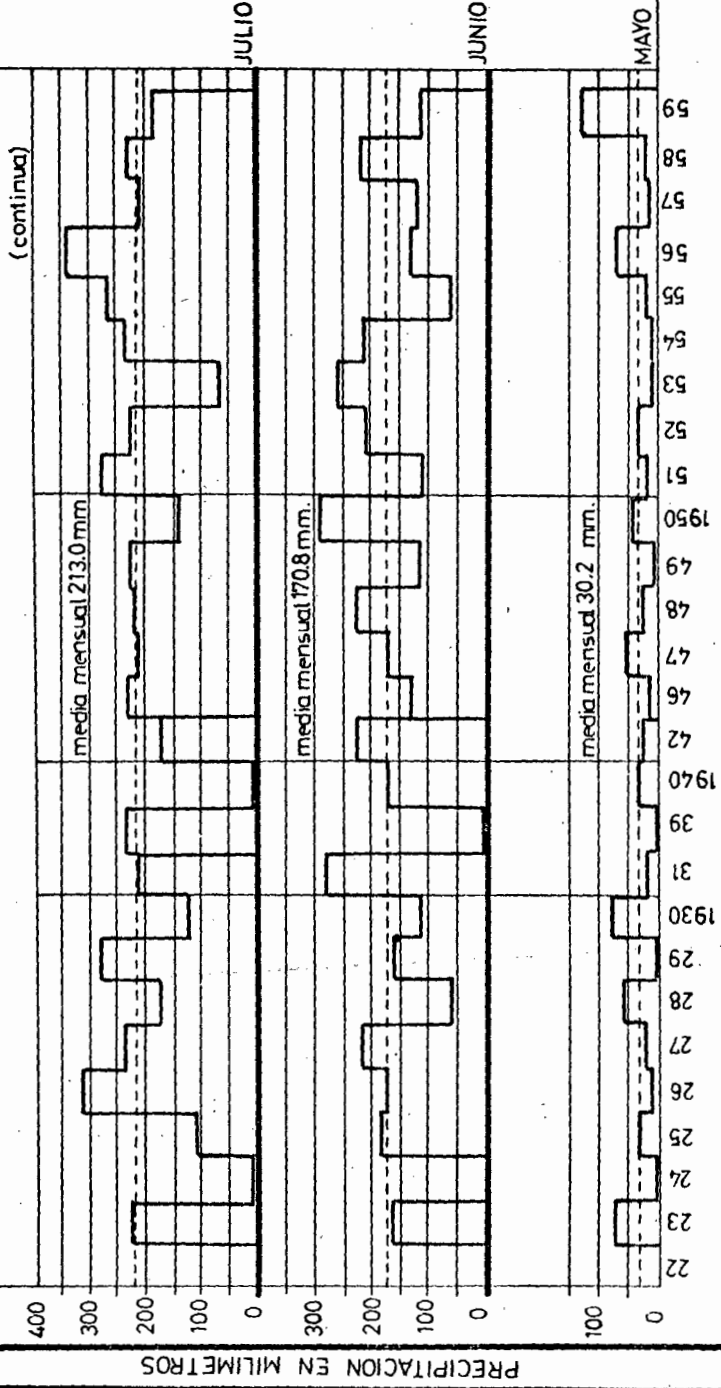
ZONA SUR 700

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|---------|--------|-----------------------------|----|--------|---------------------|----------|
| Acatlán de Juárez | A. de Juárez | 103°55' | 20°26' | 1942-1956 1958-1973 | 31 | 778.86 | 129.52 | 16775.97 |
| Sn. Diego Hda. | Cocula | 103°48' | 20°21' | 1948-1959 | 12 | 751.10 | 224.30 | 50314.07 |
| Ameca | Ameca | 104°03' | 20°33' | 1923-1925-1942 1946-1959 | 24 | 789.73 | 123.40 | 15229.99 |
| Sn. Antonio A. | Ameca | 103°57' | 20°34' | 1928-1934 | 7 | 757.58 | Datos insuficientes | — |
| El Salitre | Sn. Martín Hgo. | 103°49' | 20°32' | 1962-1966 1969 | 6 | 780.49 | Datos insuficientes | — |
| Presa de Hurtado | Acatlán de Juárez | 103°40' | 20°29' | 1946-1951 1958-1973 | 22 | 740.04 | 110.71 | 12257.75 |

SEGUNDA PARTE

PRECIPITACION MENSUAL EN AMECA JAL.
 PERIODO -1922 - 1959 (INTERRUMPIDO) MAYO-OCTUBRE

GRAFICA 25

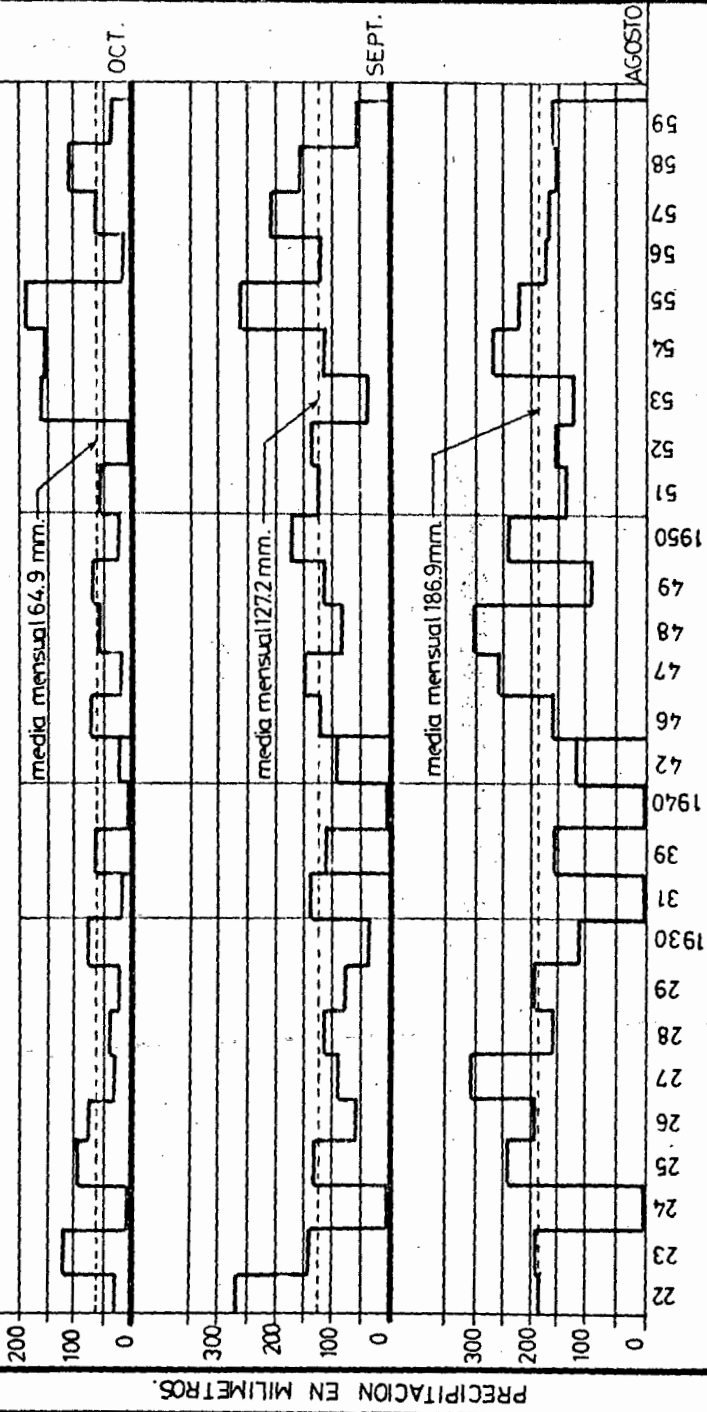


PRECIPITACION EN MILIMETROS

PRECIPITACION MENSUAL EN AMECA JAL.

PERIODO 1922 - 1959 (INT) MAYO-OCTUBRE

CONTINUA GRAFICA 25



AÑOS DE OBSERVACION

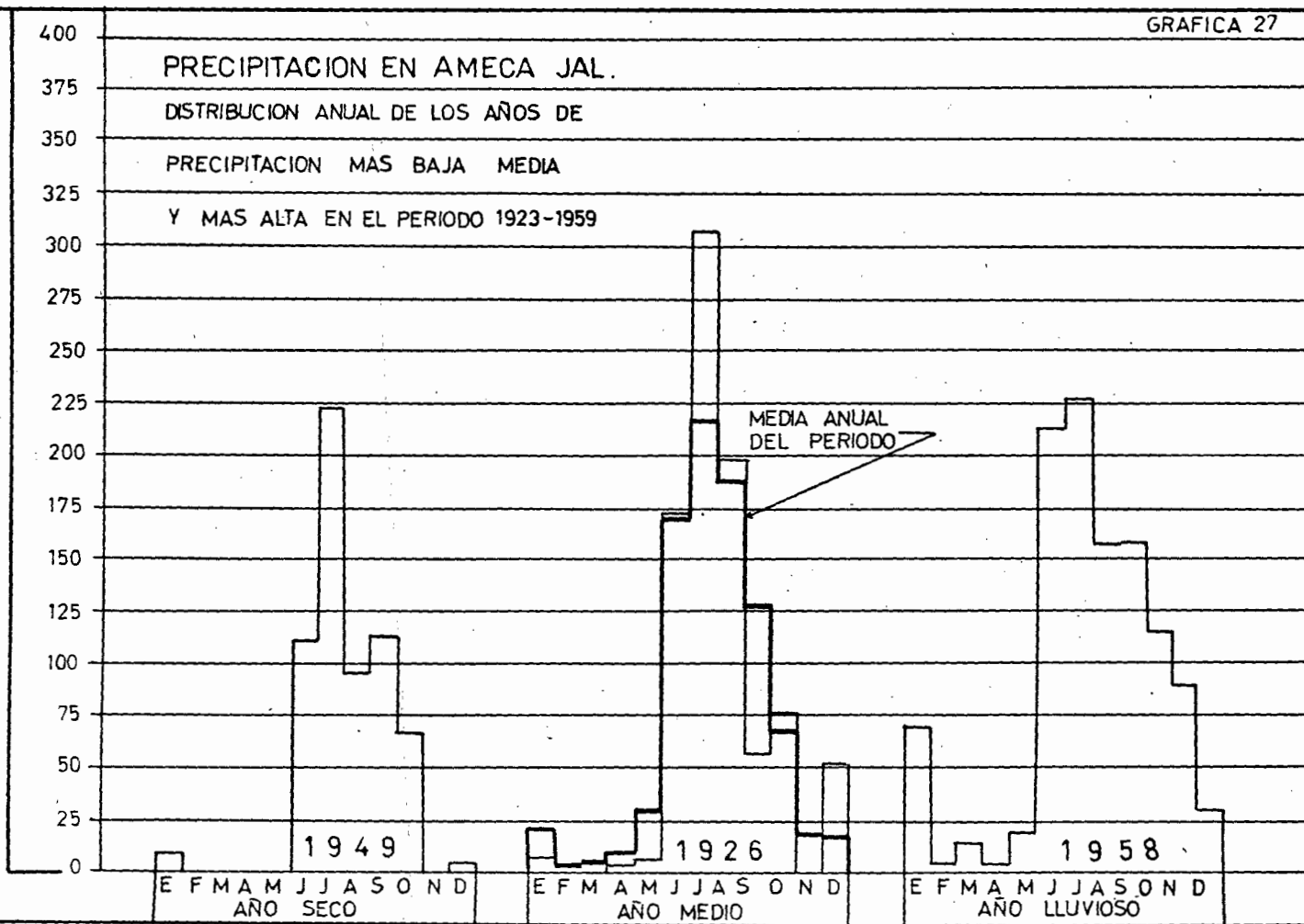
PRECIPITACION EN AMECA JAL.

DISTRIBUCION ANUAL DE LOS AÑOS DE

PRECIPITACION MAS BAJA MEDIA

Y MAS ALTA EN EL PERIODO 1923-1959

PRECIPITACION EN MILIMETROS.



PRECIPITACION EN AMECA

RESUMEN DE LLUVIA MENSUAL - PERIODO 1923 - 1959 (INT)

CUADRO No. 18

| Mes | Prom. Mensual | Por ciento del año. | No. Meses con lluvia | Por Ciento | Máxima Precipit. | Mínima | % Lluvia Máxima | % Lluvia Mínima |
|------------|---------------|---------------------|----------------------|------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Enero | 20.6 | 2.39 | 14 | 58.32 % | (1947) 111.1 | 0.0 | 539.32 % | 0.0 % |
| Febrero | 2.3 | 0.27 | 10 | 41.66 % | (1931) 23.0 | 0.0 | 1000.0 % | 0.0 % |
| Marzo | 2.8 | 0.33 | 10 | 41.66 % | (1923) 12.6 | 0.0 | 450.0 % | 0.0 % |
| Abril | 8.3 | 0.96 | 15 | 62.5 % | (1956) 31.0 | 0.0 | 373.49 % | 0.0 % |
| Mayo | 30.2 | 3.51 | 22 | 91.66 % | (1930) 77.9 | 0.0 | 257.95 % | 0.0 % |
| Junio | 170.8 | 19.84 | 24 | 100.0 % | (1950) 291.2 | (1955) 56.0 | 170.49 % | 32.79 % |
| Julio | 231.1 | 24.75 | 24 | 100.0 % | (1956) 343.0 | (1953) 58.6 | 160.96 % | 27.50 % |
| Agosto | 186.9 | 21.71 | 24 | 100.0 % | (1927) 306.9 | (1949) 94.1 | 164.21 % | 50.35 % |
| Septiembre | 127.2 | 14.78 | 24 | 100.0 % | (1922) 263.0 | (1930) 34.5 | 206.76 % | 27.12 % |
| Octubre | 64.9 | 7.54 | 23 | 95.83 % | (1955) 180.0 | 0.0 | 277.35 % | 0.0 % |
| Noviembre | 18.6 | 2.16 | 17 | 70.83 % | (1958) 90.0 | 0.0 | 483.87 % | 0.0 % |
| Diciembre | 17.8 | 2.07 | 19 | 79.17 % | (1925) 142.1 | 0.0 | 798.31 % | 0.0 % |

CUADRO No. 19 HOJA 1

PRECIPITACION EN AMECA.

PERIODO 1923-1959 (INT)

PROBABILIDADES DE LLUVIA.

| % EN AÑOS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| 2.0833 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 56.0 |
| 6.2499 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.3 |
| 10.4166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 103.1 |
| 14.5833 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 104.5 |
| 18.7499 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 105.7 |
| 22.9166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 113.1 |
| 27.0833 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 125.7 |
| 31.2499 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.5 | 130.0 |
| 35.4166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 11.7 | 137.5 |
| 39.5832 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 14.5 | 158.7 |
| 43.7499 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 15.7 | 162.4 |
| 47.9166 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 16.5 | 164.7 |
| 52.0832 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 18.0 | 170.8 |
| 56.2499 | 13.5 | 0.0 | 1.5 | 4.2 | 21.0 | 174.3 |
| 60.4166 | 15.2 | 0.5 | 2.6 | 8.3 | 28.5 | 185.0 |
| 64.5832 | 19.9 | 1.0 | 3.1 | 8.3 | 30.3 | 206.5 |
| 68.7499 | 19.9 | 1.8 | 3.1 | 8.3 | 30.3 | 215.0 |
| 72.9166 | 24.7 | 2.2 | 3.1 | 8.3 | 39.8 | 215.5 |
| 70.0832 | 25.0 | 2.2 | 6.5 | 8.5 | 50.4 | 218.0 |
| 81.2499 | 28.5 | 3.0 | 7.0 | 10.5 | 57.0 | 224.4 |

| | | | | | | |
|---------|-------|------|------|------|-------|-------|
| 85.4166 | 30.0 | 4.3 | 8.0 | 28.3 | 68.0 | 232.5 |
| 89.5832 | 70.0 | 4.5 | 8.0 | 29.2 | 74.4 | 253.0 |
| 93.7499 | 108.4 | 10.0 | 12.0 | 31.0 | 77.9 | 283.9 |
| 97.9166 | 111.1 | 23.0 | 12.6 | 44.5 | 130.0 | 291.2 |

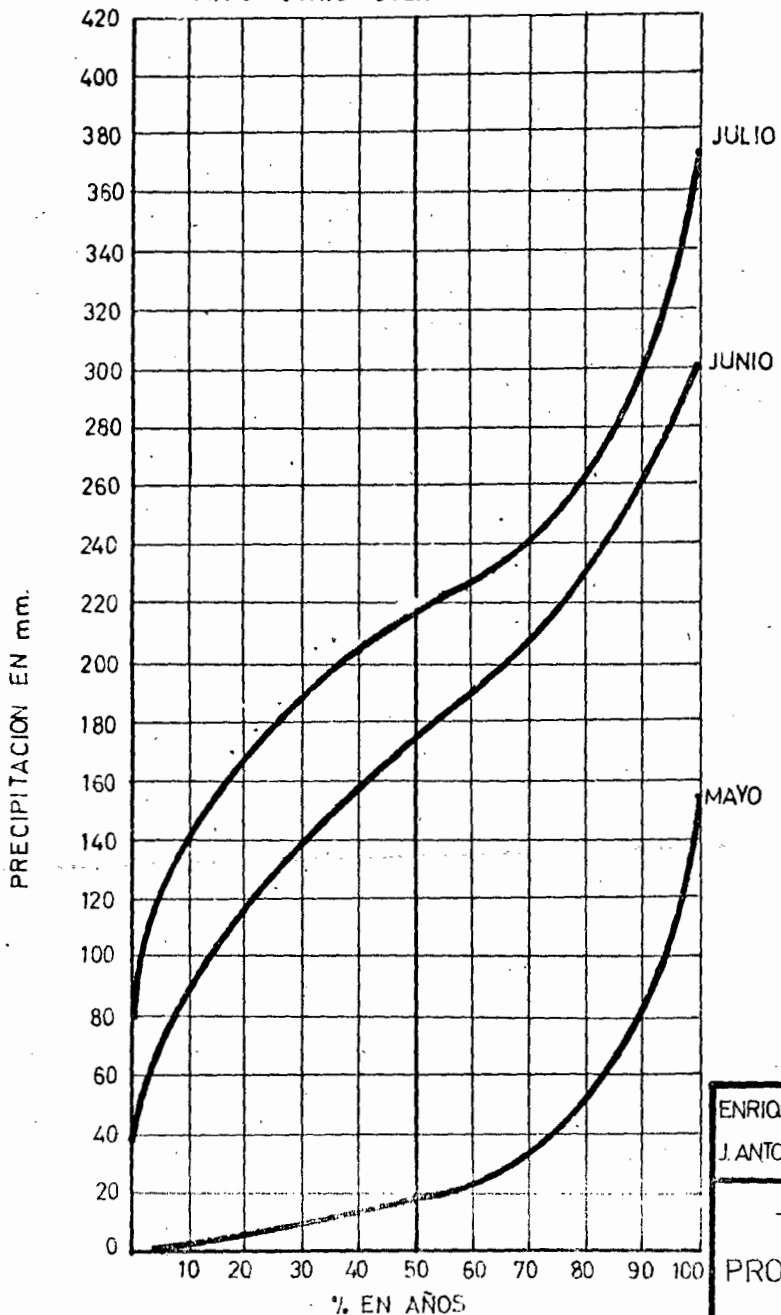
CUADRO No. 19 HOJA 2

PRECIPITACION EN AMECA
 PERIODO 1923-1959 (INT)
 PROBABILIDADES DE LLUVIA

| % EN AÑOS | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 2.0833 | 58.6 | 94.1 | 34.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6.2499 | 108.0 | 116.5 | 44.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10.4166 | 131.8 | 124.0 | 56.0 | 14.4 | 0.0 | 0.0 |
| 14.5833 | 143.0 | 124.7 | 58.1 | 19.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18.7499 | 170.7 | 141.7 | 79.9 | 19.1 | 0.0 | 0.0 |
| 22.9166 | 179.1 | 151.4 | 82.7 | 23.7 | 0.0 | 2.0 |
| 27.0833 | 188.0 | 156.0 | 93.9 | 24.5 | 0.0 | 2.4 |
| 31.2499 | 206.4 | 156.8 | 97.5 | 31.0 | 2.0 | 3.0 |
| 35.4166 | 209.0 | 158.5 | 113.6 | 40.2 | 2.5 | 3.0 |
| 39.5832 | 210.8 | 158.8 | 115.4 | 41.0 | 4.2 | 3.3 |
| 43.7499 | 213.8 | 159.2 | 120.8 | 55.3 | 4.5 | 3.9 |
| 47.9166 | 219.2 | 170.0 | 121.0 | 59.3 | 7.3 | 11.5 |
| 52.0832 | 220.1 | 176.9 | 121.6 | 66.7 | 9.8 | 15.0 |
| 56.2499 | 223.9 | 179.5 | 131.6 | 66.7 | 12.6 | 15.0 |
| 60.4166 | 226.8 | 192.4 | 133.0 | 70.7 | 19.3 | 18.6 |
| 64.5832 | 230.9 | 196.3 | 137.2 | 75.4 | 19.3 | 18.6 |
| 68.7499 | 231.1 | 198.6 | 139.3 | 77.7 | 19.3 | 18.6 |
| 72.9166 | 234.8 | 224.7 | 144.1 | 83.0 | 24.4 | 18.6 |
| 77.0832 | 236.9 | 240.4 | 146.4 | 98.0 | 28.8 | 20.0 |
| 81.2499 | 261.7 | 245.2 | 150.0 | 117.5 | 38.4 | 26.0 |

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 89.4166 | 277.1 | 251.8 | 157.0 | 122.4 | 48.7 | 30.5 |
| 89.5832 | 284.8 | 264.0 | 174.2 | 151.0 | 65.0 | 40.5 |
| 93.7499 | 306.5 | 300.9 | 207.0 | 152.9 | 66.6 | 54.0 |
| 97.9166 | 343.0 | 306.9 | 259.0 | 180.0 | 90.0 | 142.1 |

AMECA JALISCO
 PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL
 MAYO JUNIO JULIO



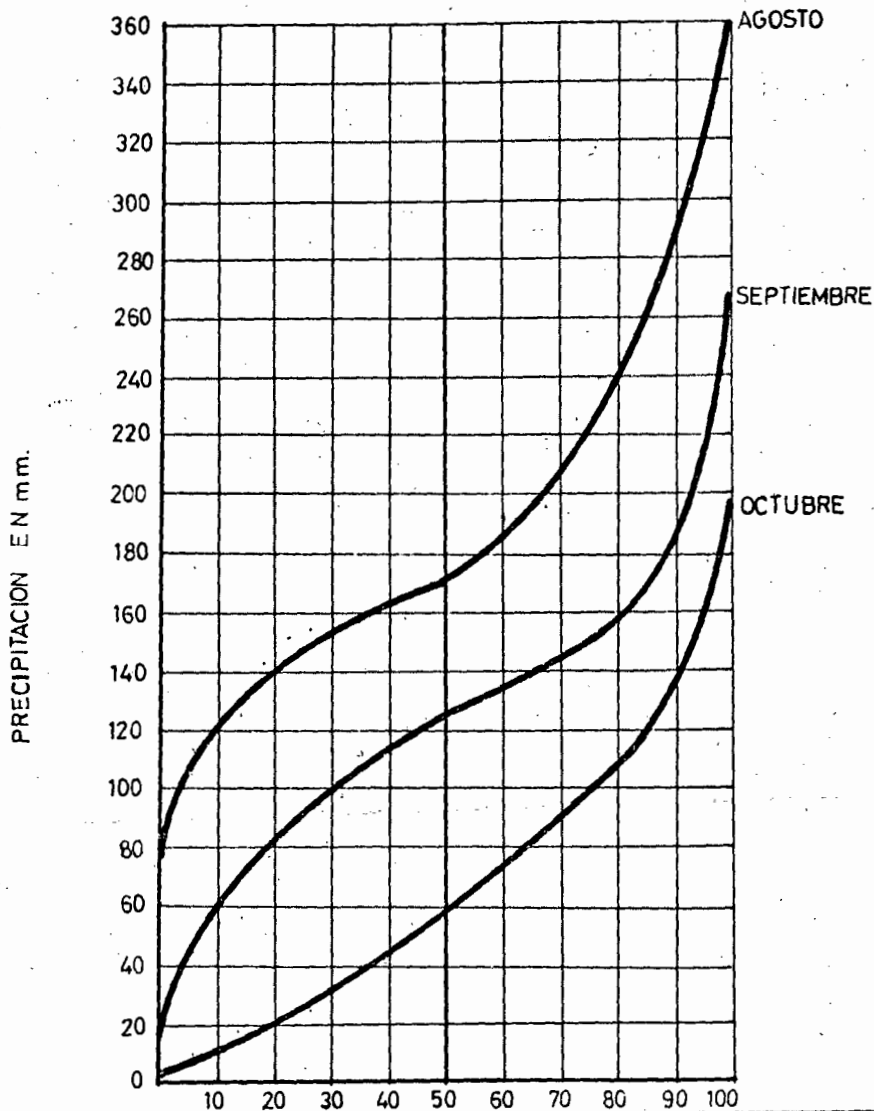
ENRIQUE DE J. OCHOA S.
 J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
 PROFESIONAL

AMECA, JALISCO

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE



| | |
|--------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL, | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

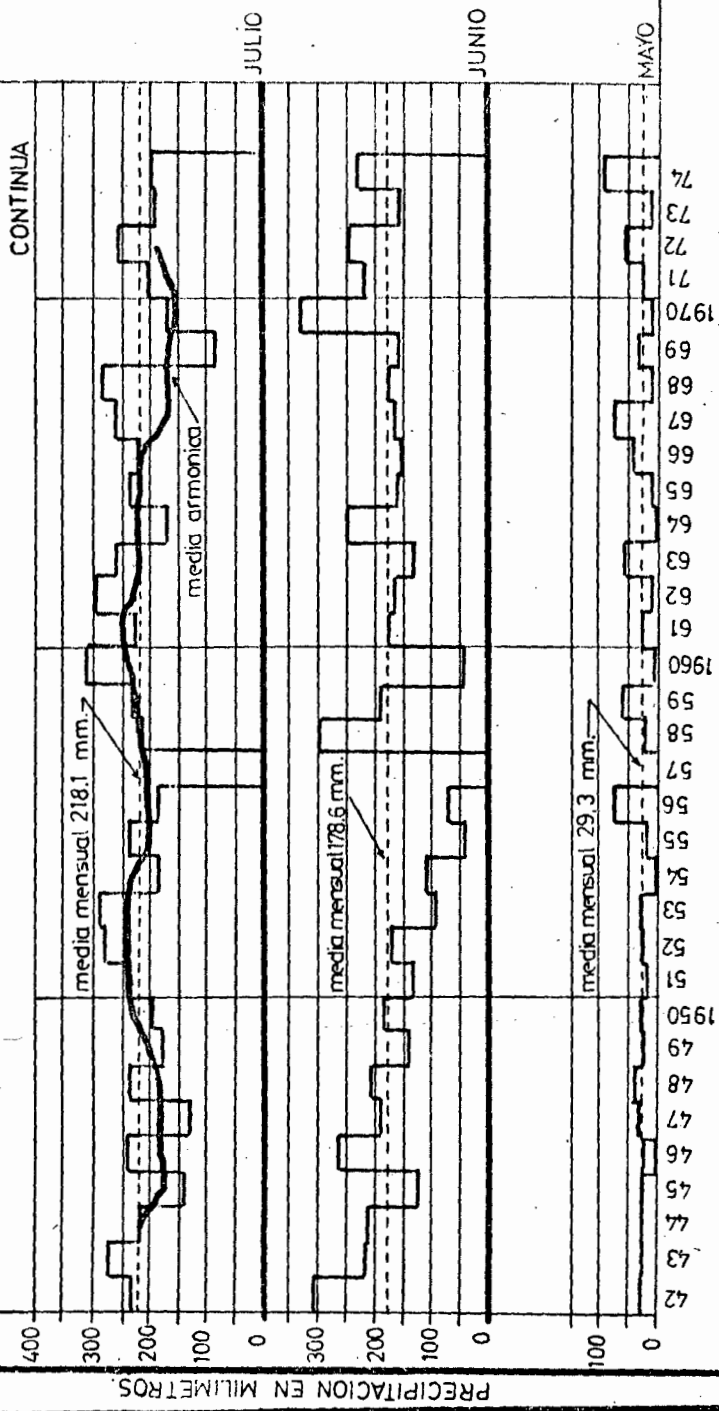
PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ.
 CÁLCULO DE LA MEDIA ARMÓNICA PARA EL MES DE JULIO
 POR PERIODOS DE 5 AÑOS.

| ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA | ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA |
|------|------------------------|-------------------|------|------------------------|-------------------|
| 1942 | 235.0 | - | 1959 | 224.5 | 230.79444 |
| 1943 | 270.0 | - | 1960 | 308.8 | 244.40794 |
| 1944 | 217.2 | 210.28459 | 1961 | 224.3 | 256.8977 |
| 1945 | 141.3 | 181.50401 | 1962 | 296.0 | 236.85569 |
| 1946 | 241.7 | 178.48218 | 1963 | 254.2 | 226.30066 |
| 1947 | 124.6 | 171.85083 | 1964 | 163.9 | 223.30101 |
| 1948 | 239.8 | 184.49027 | 1965 | 236.8 | 218.66048 |
| 1949 | 175.9 | 185.18587 | 1966 | 210.3 | 221.63415 |
| 1950 | 196.7 | 222.14521 | 1967 | 259.5 | 174.49814 |
| 1951 | 247.8 | 229.19063 | 1968 | 275.7 | 163.31916 |
| 1952 | 283.0 | 230.0638 | 1969 | 82.0 | 161.91814 |
| 1953 | 287.5 | 239.223 | 1970 | 161.7 | 161.21179 |
| 1954 | 178.5 | 222.54169 | 1971 | 199.2 | 152.89865 |
| 1955 | 235.2 | 212.59226 | 1972 | 250.7 | 193.92397 |
| 1956 | 178.3 | 200.2467 | 1973 | 188.2 | - |
| 1957 | 218.1(*) | 209.89354 | 1974 | 189.5 | - |
| 1958 | 202.9 | 219.2194 | | | |

* MEDIA ARIT. POR AUSENCIA DE DATOS.

PRECIPITACION MENSUAL EN ACATLAN DE JUAREZ JAL.
 PERIODO 1942 - 1974 (MAYO-OCTUBRE)

GRAFICA 29



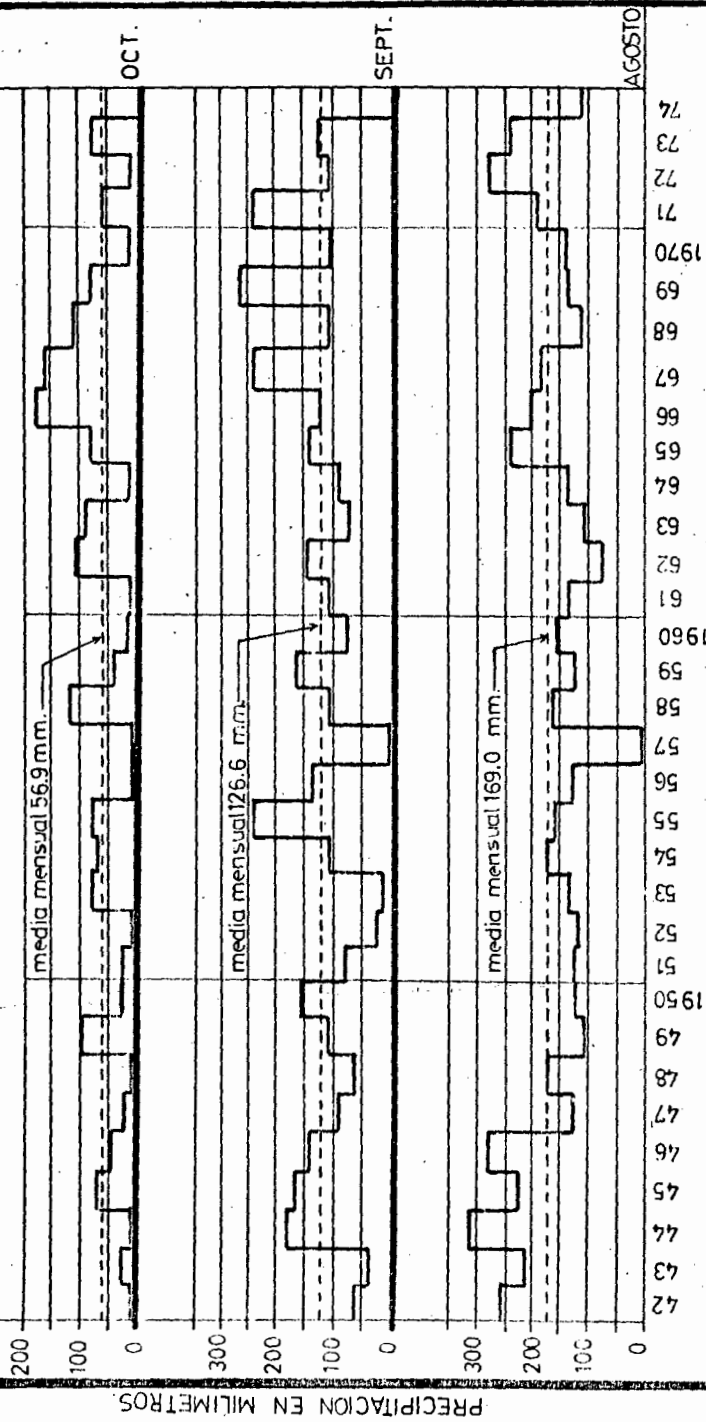
ANOS DE OBSERVACION

PRECIPITACION EN MILIMETROS

PRECIPITACION MENSUAL EN ACATLAN DE JUAREZ JAL.

PERIODO 1942-1974 (MAYO-OCTUBRE)

CONTINUA GRAFICA 29

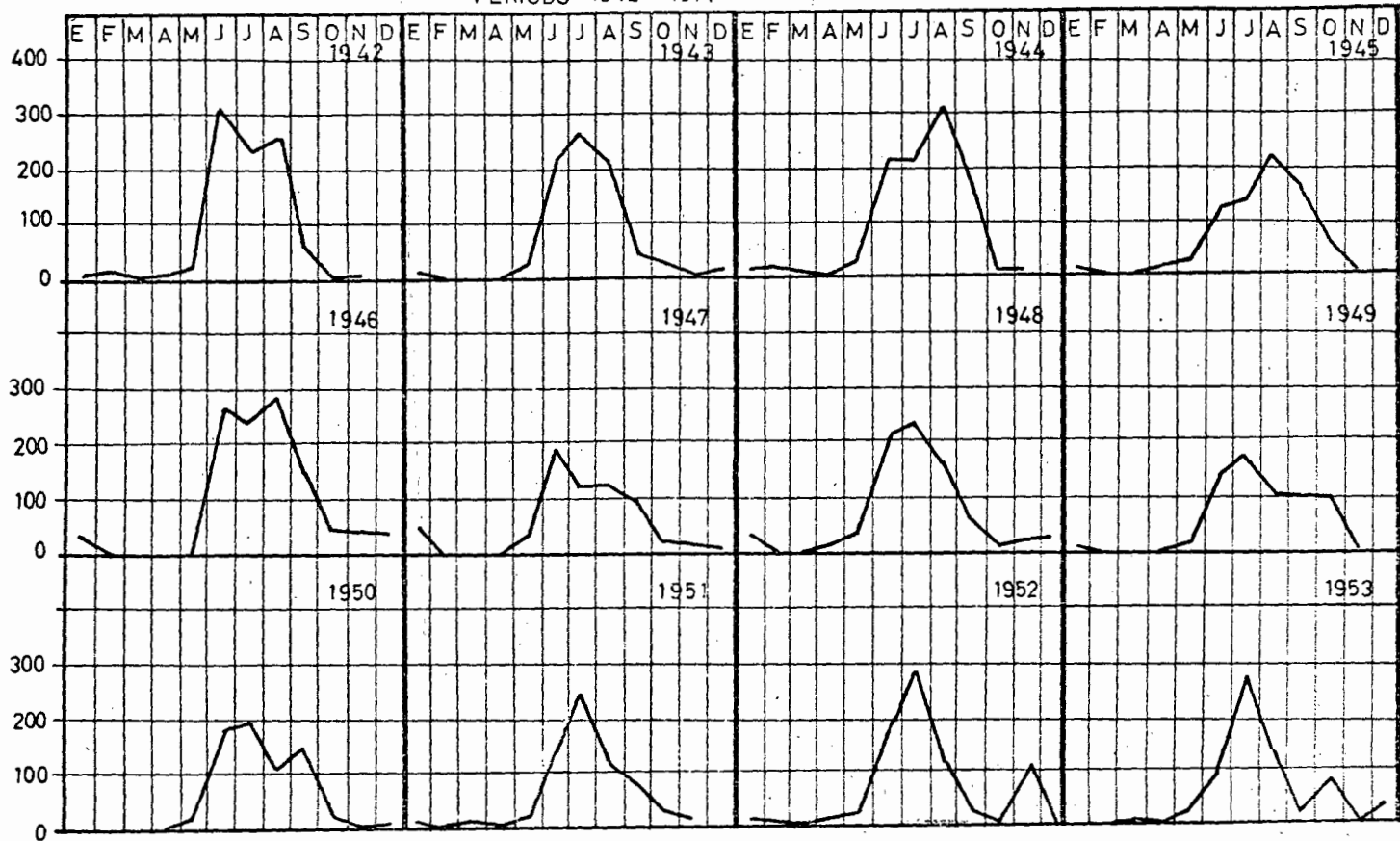


AÑOS DE OBSERVACION

PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ JAL.

GRAFICA 30 HOJA 1

DISTRIBUCION DE LA LLUVIA POR AÑO
PERIODO 1942 - 1974

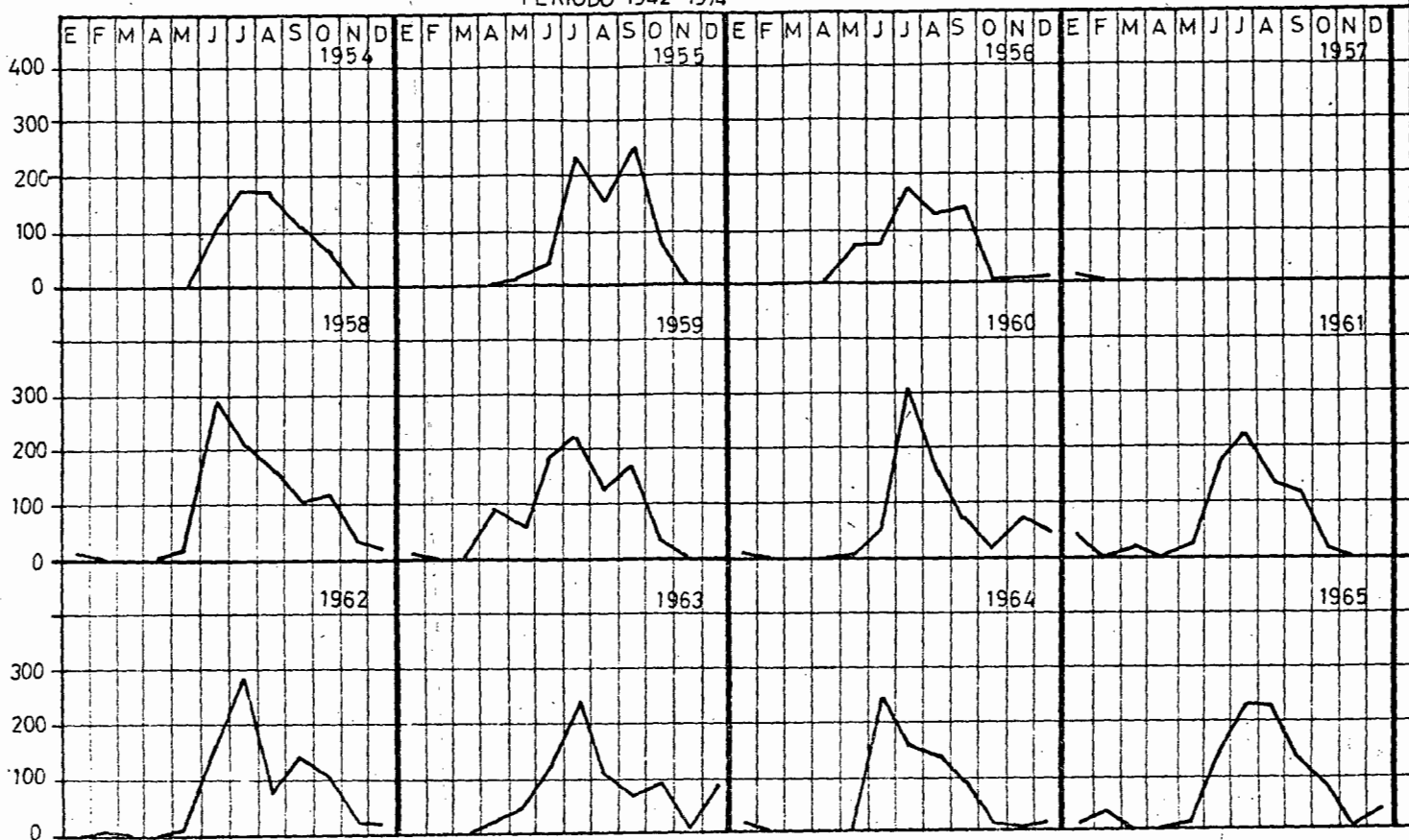


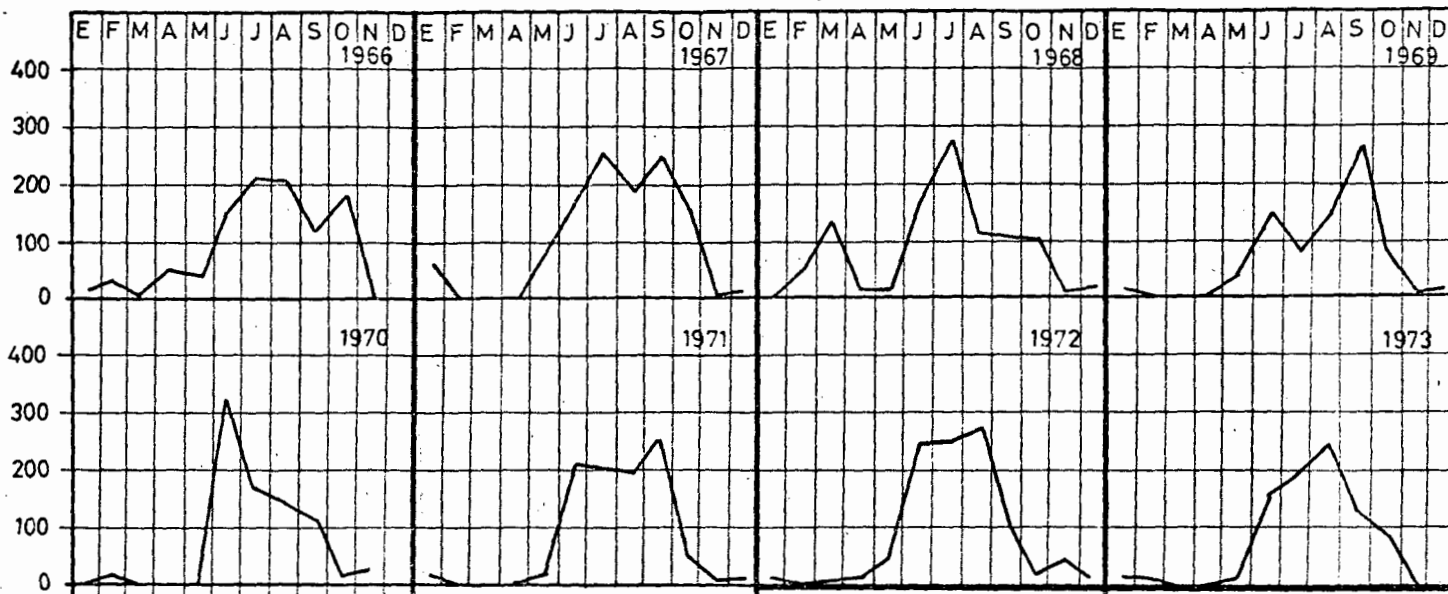
PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ

GRAFICA 30 HOJA 2

DISTRIBUCION DE LA LLUVIA POR AÑO

PERIODO 1942 -1974





TESIS
PROFESIONAL

ENRIQUE DE JOCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

DISTRIBUCION DE
LA LLUVIA POR
AÑO EN
ACATLAN DE JUAREZ
JALISCO

PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ, JAL.

DISTRIBUCION ANUAL DE LA LLUVIA DE LOS

AÑOS DE PRECIPITACION MAS BAJA MEDIA

Y MAS ALTA EN EL PERIODO 1942-1974

PRECIPITACION EN MILIMETROS

400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0

MEDIA ANUAL
DEL PERIODO

1956

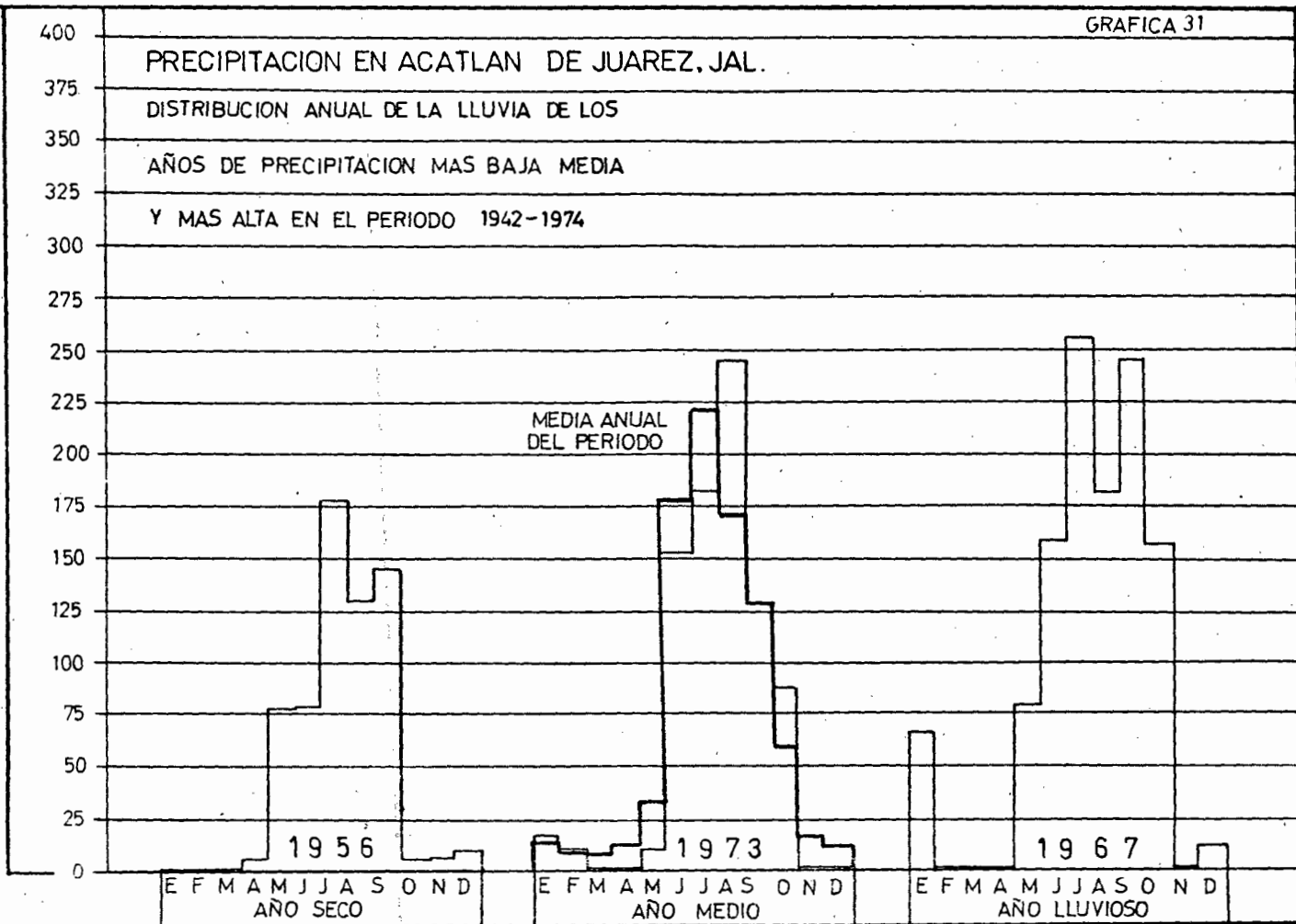
1973

1967

E F M A M J J A S O N D
AÑO SECO

E F M A M J J A S O N D
AÑO MEDIO

E F M A M J J A S O N D
AÑO LLUVIOSO



PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ
RESUMEN DE LLUVIA MENSUAL - PERIODO 1942 - 1974

CUADRO No. 21

| MES | PROM. MENSUAL | POR CIENTO DEL AÑO | No. MESES CON LLUVIA | P/CIENTO | MÁXIMA PRECIP. | MINIMA | % LLUVIA MÁXIMA CON RESPECTO | % LLUVIA MÍNIMA X. |
|------------|------------------|-----------------------|-------------------------|----------|-------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------|
| ENERO | 12.0 | 1.43 | 21 | 63.63 | (1967) 64.5 | 0.0 | 537.5% | 0% |
| FEBRERO | 5.5 | 0.66 | 11 | 33.33 | (1968) 44.2 | 0.0 | 803.63% | 0% |
| MARZO | 6.0 | 0.72 | 11 | 33.33 | (1968) 130.1 | 0.0 | 2168.33% | 0% |
| ABRIL | 8.8 | 1.05 | 15 | 46.88 | (1959) 95.5 | 0.0 | 1085.23% | 0% |
| MAYO | 29.3 | 3.50 | 29 | 93.54 | (1974) 94.1 | 0.0 | 321.16% | 0% |
| JUNIO | 178.6 | 21.33 | 31 | 100.00 | (1970) 329.2 | (1955) 44.5 | 184.32% | 24.92% |
| JULIO | 218.1 | 26.04 | 31 | 100.00 | (1960) 308.8 | (1969) 82.0 | 141.59% | 37.59% |
| AGOSTO | 169.0 | 20.18 | 31 | 100.00 | (1944) 312.8 | (1962) 72.7 | 185.09% | 43.02% |
| SEPTIEMBRE | 126.6 | 15.12 | 31 | 100.00 | (1967) 248.0 | (1952) 28.5 | 195.89% | 22.51% |
| OCTUBRE | 56.9 | 6.80 | 30 | 96.77 | (1966) 175.2 | 0.0 | 307.91% | 0% |
| NOVIEMBRE | 15.1 | 1.80 | 15 | 48.39 | (1960) 77.0 | 0.0 | 509.93% | 0% |
| DICIEMBRE | 13.0 | 1.55 | 20 | 64.51 | (1963) 86.4 | 0.0 | 664.62% | 0% |

PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ

PERIODO 1942 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA.

| % EN AÑOS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| 1.6129 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.5 |
| 4.8389 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.1 |
| 8.0649 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.1 |
| 11.2909 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 97.5 |
| 14.5169 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 109.5 |
| 17.7429 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 124.0 |
| 20.9689 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.8 | 133.7 |
| 24.1949 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 138.2 |
| 27.4209 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 146.0 |
| 30.6469 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 150.8 |
| 33.8729 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.8 | 153.8 |
| 37.0989 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.8 | 155.4 |
| 40.3249 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.5 | 156.5 |
| 43.5509 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.5 | 160.7 |
| 46.7769 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.6 | 165.5 |
| 50.0029 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.1 | 172.7 |
| 53.2289 | 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.3 | 174.1 |
| 56.4549 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 26.4 | 178.0 |
| 59.6809 | 10.7 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 27.0 | 185.2 |
| 62.9069 | 10.7 | 0.0 | 0.5 | 1.5 | 27.8 | 187.2 |
| 66.1329 | 10.7 | 0.0 | 0.6 | 3.1 | 27.8 | 193.7 |
| 69.3589 | 10.9 | 1.9 | 1.9 | 3.3 | 27.9 | 206.4 |

| | | | | | | |
|---------|------|------|-------|------|------|-------|
| 72.5849 | 11.8 | 2.0 | 2.5 | 5.5 | 33.6 | 211.8 |
| 75.8109 | 12.0 | 4.6 | 2.8 | 6.0 | 36.7 | 214.9 |
| 79.0369 | 14.4 | 5.1 | 2.8 | 9.0 | 40.5 | 219.0 |
| 82.2629 | 20.8 | 8.7 | 3.0 | 12.0 | 44.5 | 242.9 |
| 85.4889 | 32.2 | 13.6 | 4.5 | 12.7 | 51.1 | 249.1 |
| 88.7149 | 33.0 | 13.9 | 4.9 | 16.3 | 51.5 | 261.9 |
| 91.9409 | 38.3 | 33.4 | 6.5 | 24.6 | 60.7 | 294.3 |
| 98.3929 | 64.5 | 44.2 | 130.1 | 95.5 | 76.2 | 329.2 |

PRECIPITACION EN ACATLAN DE JUAREZ

PERIODO 1942 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA.

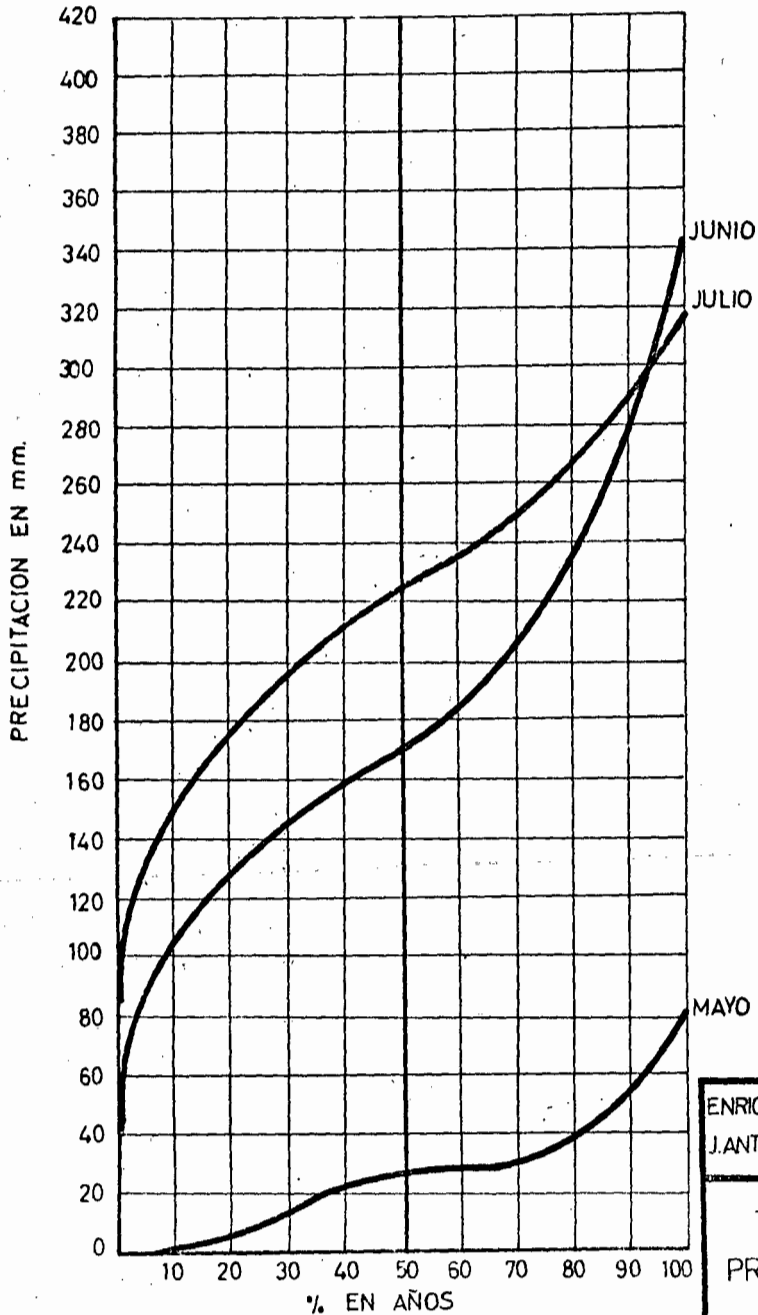
| % EN AÑOS | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1.6129 | 82.0 | 72.7 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4.8389 | 124.6 | 101.7 | 28.5 | 1.3 | 0.0 | 0.0 |
| 8.0649 | 141.3 | 109.2 | 40.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11.2909 | 161.7 | 116.5 | 63.5 | 3.1 | 0.0 | 0.0 |
| 14.5169 | 163.9 | 117.0 | 66.1 | 4.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17.7469 | 175.9 | 118.0 | 74.5 | 14.1 | 0.0 | 0.0 |
| 20.9689 | 178.3 | 119.0 | 77.0 | 14.8 | 0.0 | 0.0 |
| 24.1949 | 178.5 | 121.9 | 79.4 | 16.6 | 0.0 | 0.0 |
| 27.4209 | 188.2 | 126.3 | 91.8 | 17.4 | 0.0 | 0.0 |
| 30.6469 | 196.7 | 129.7 | 94.8 | 18.0 | 0.0 | 0.0 |
| 33.8729 | 199.2 | 133.0 | 106.2 | 20.9 | 0.0 | 0.0 |
| 37.0989 | 202.9 | 137.1 | 106.8 | 22.0 | 0.0 | 1.3 |
| 40.3249 | 210.3 | 140.4 | 108.0 | 24.0 | 0.0 | 2.2 |
| 43.5509 | 217.2 | 140.7 | 108.5 | 25.3 | 0.0 | 3.1 |
| 46.7769 | 224.3 | 146.5 | 110.3 | 44.8 | 0.1 | 4.7 |
| 50.0029 | 224.5 | 155.2 | 114.2 | 49.0 | 0.4 | 6.0 |
| 53.2289 | 235.0 | 158.7 | 117.5 | 58.7 | 3.5 | 7.0 |
| 56.4549 | 235.2 | 166.1 | 128.7 | 67.9 | 4.7 | 7.3 |
| 59.6809 | 236.8 | 168.6 | 129.0 | 75.1 | 4.8 | 8.6 |
| 62.9069 | 239.8 | 171.0 | 141.3 | 83.0 | 5.0 | 9.4 |
| 66.1329 | 241.7 | 181.8 | 147.8 | 84.1 | 5.2 | 11.8 |
| 69.3589 | 247.8 | 195.3 | 148.2 | 84.5 | 9.1 | 13.8 |
| 72.5849 | 250.7 | 201.7 | 149.9 | 86.4 | 18.6 | 16.3 |

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 75.8109 | 254.2 | 215.0 | 151.7 | 86.7 | 20.2 | 18.1 |
| 79.0369 | 259.5 | 224.0 | 168.3 | 93.0 | 21.8 | 21.5 |
| 82.2629 | 270.0 | 244.6 | 168.4 | 100.6 | 29.6 | 24.4 |
| 85.4849 | 275.7 | 246.7 | 184.0 | 107.5 | 37.8 | 33.0 |
| 88.7149 | 283.0 | 258.8 | 244.9 | 108.0 | 43.4 | 35.0 |
| 91.9409 | 287.5 | 277.9 | 248.0 | 120.3 | 47.2 | 35.9 |
| 95.1669 | 296.0 | 288.7 | 249.7 | 157.5 | 77.0 | 44.6 |
| 98.3929 | 308.8 | 312.8 | 269.9 | 175.2 | 110.0 | 86.4 |

ACATLAN DE JUAREZ, JALISCO

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

MAYO JUNIO JULIO



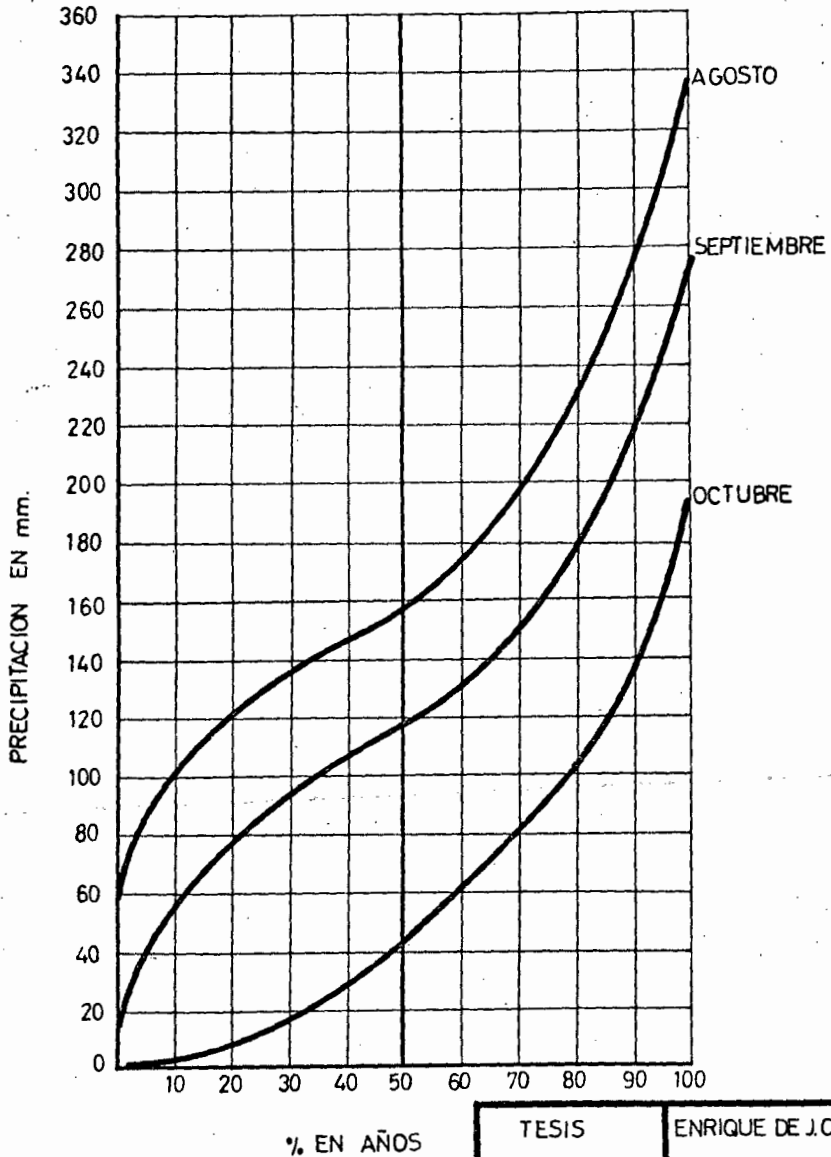
ENRIQUE DE JOCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
PROFESIONAL

ACATLAN DE JUAREZ JAL.

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE



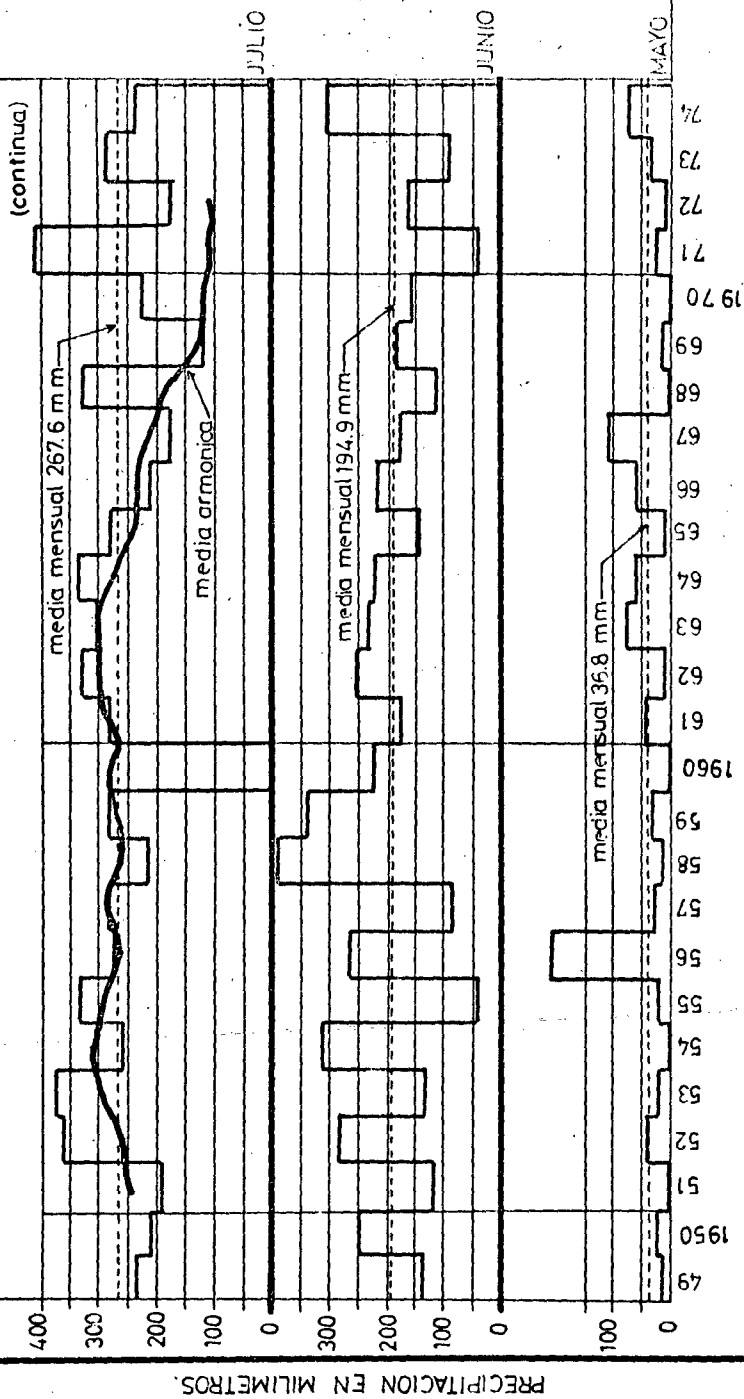
| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.
 CALCULO DE LA MEDIA ARMONICA PARA EL MES DE JULIO
 POR PERIODOS DE 5 ANOS.

| ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA | ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA |
|-------------------|------------------------|-------------------|------|------------------------|-------------------|
| 1944 | 233.0 | - | 1962 | 326.0 | 300.06061 |
| 1950 | 206.0 | - | 1963 | 297.0 | 301.64092 |
| 1951 | 193.0 | 251.46478 | 1964 | 338.0 | 280.47186 |
| 1952 | 356.0 | 256.13573 | 1965 | 274.0 | 244.21336 |
| 1953 | 364.0 | 282.89983 | 1966 | 209.0 | 248.29668 |
| 1954 | 254.5 | 310.1256 | 1967 | 175.0 | 220.96322 |
| 1955 | 332.5 | 298.08391 | 1968 | 330.0 | 196.45593 |
| 1956 | 275.5 | 268.9213 | 1969 | 183.5 | 120.48279 |
| 1957 | 289.0 | 275.42139 | 1970 | 154.5 | 118.78008 |
| 1958 | 219.0 | 264.78282 | 1971 | 48.0 | 101.59194 |
| 1959 | 286.5 | 266.13864 | 1972 | 158.5 | 106.35197 |
| 1960 <i>Media</i> | 267.6 | 271.82185 | 1973 | 98.5 | - |
| 1961 | 283.0 | 290.77882 | 1974 | 308.0 | - |

PRECIPITACION MENSUAL EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.
 PERIODO 1949 - 1974 (MAYO - OCTUBRE)

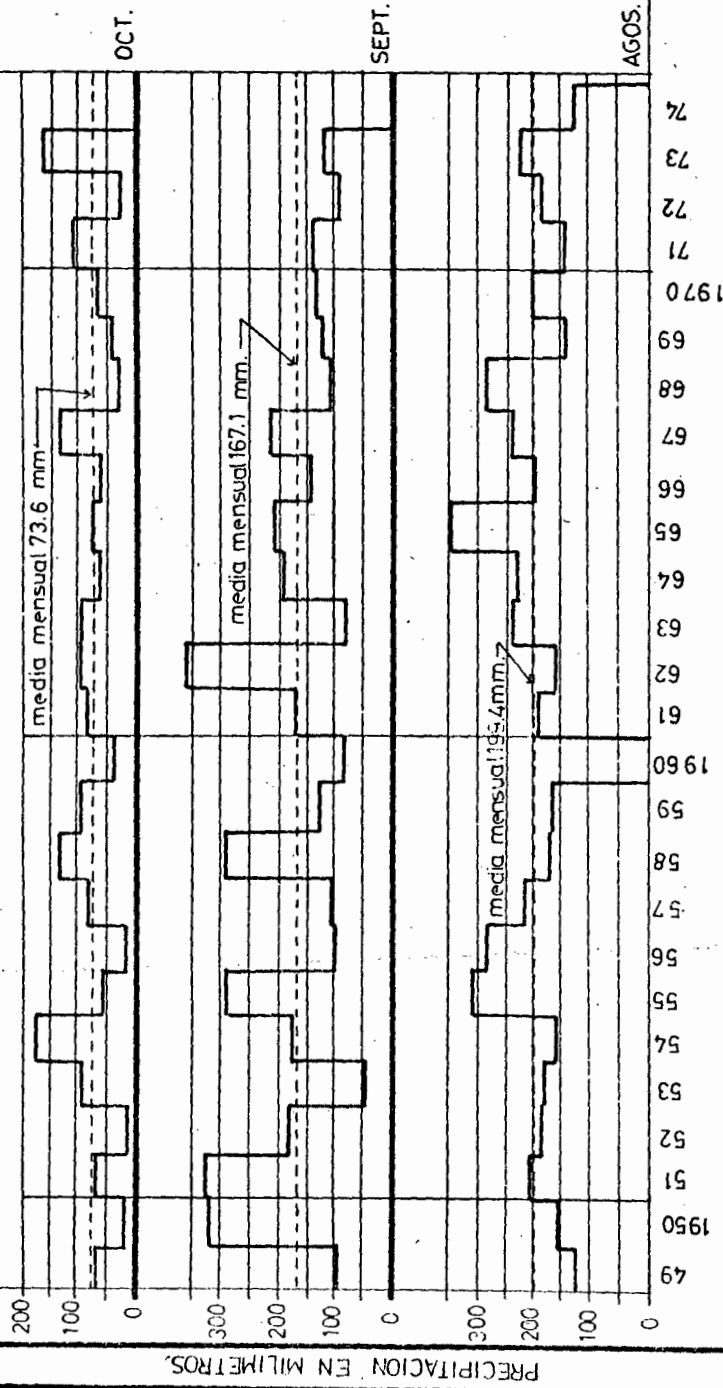
GRAFICA 33



PRECIPITACION MENSUAL EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

PERIODO 1949 - 1974 (MAYO-OCTUBRE)

CONTINUA GRAFICA 33



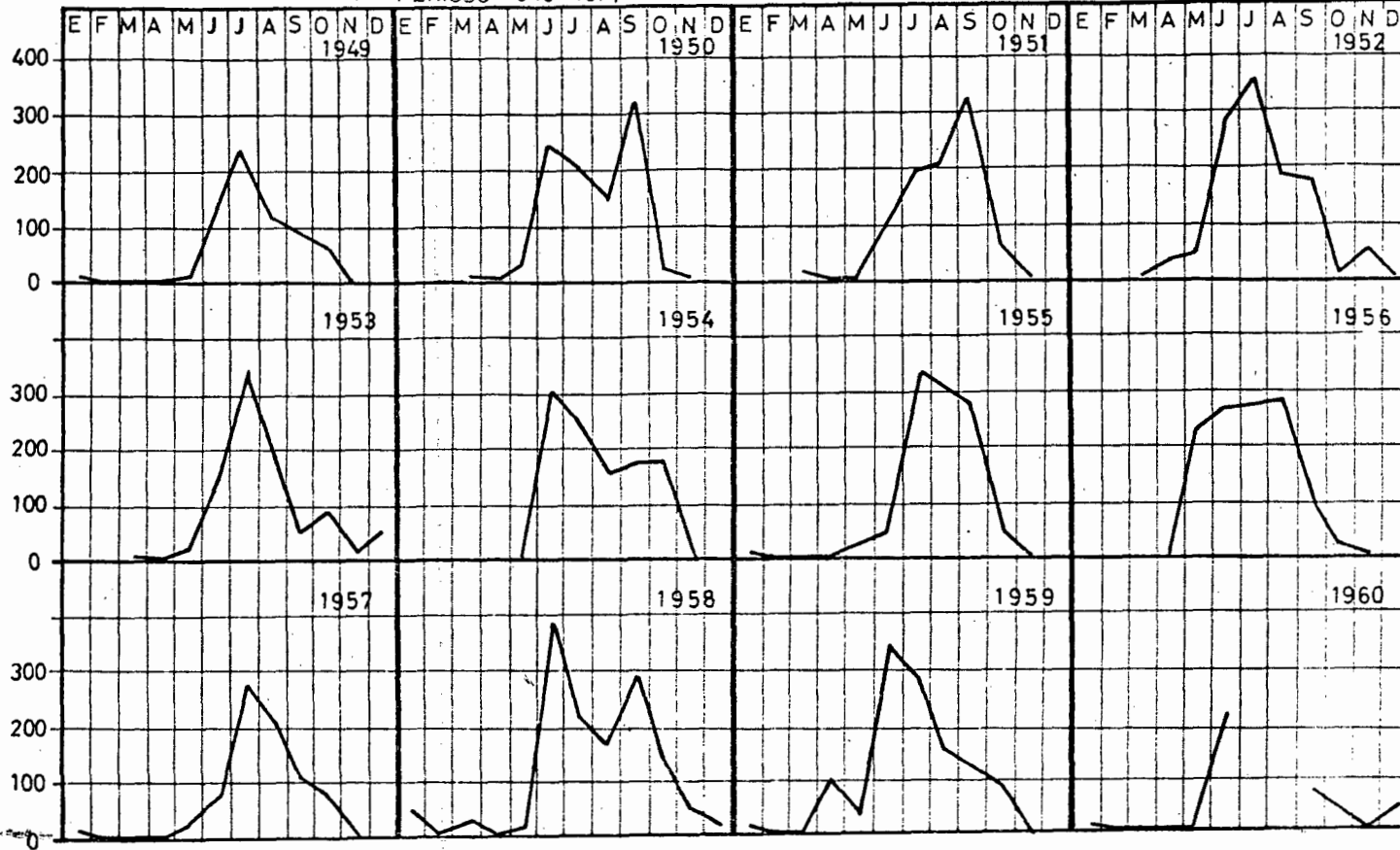
AÑOS.

PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

GRAFICA34 HOJA 1

DISTRIBUCION DE LA LLUVIA POR AÑO

PERIODO 1949-1974

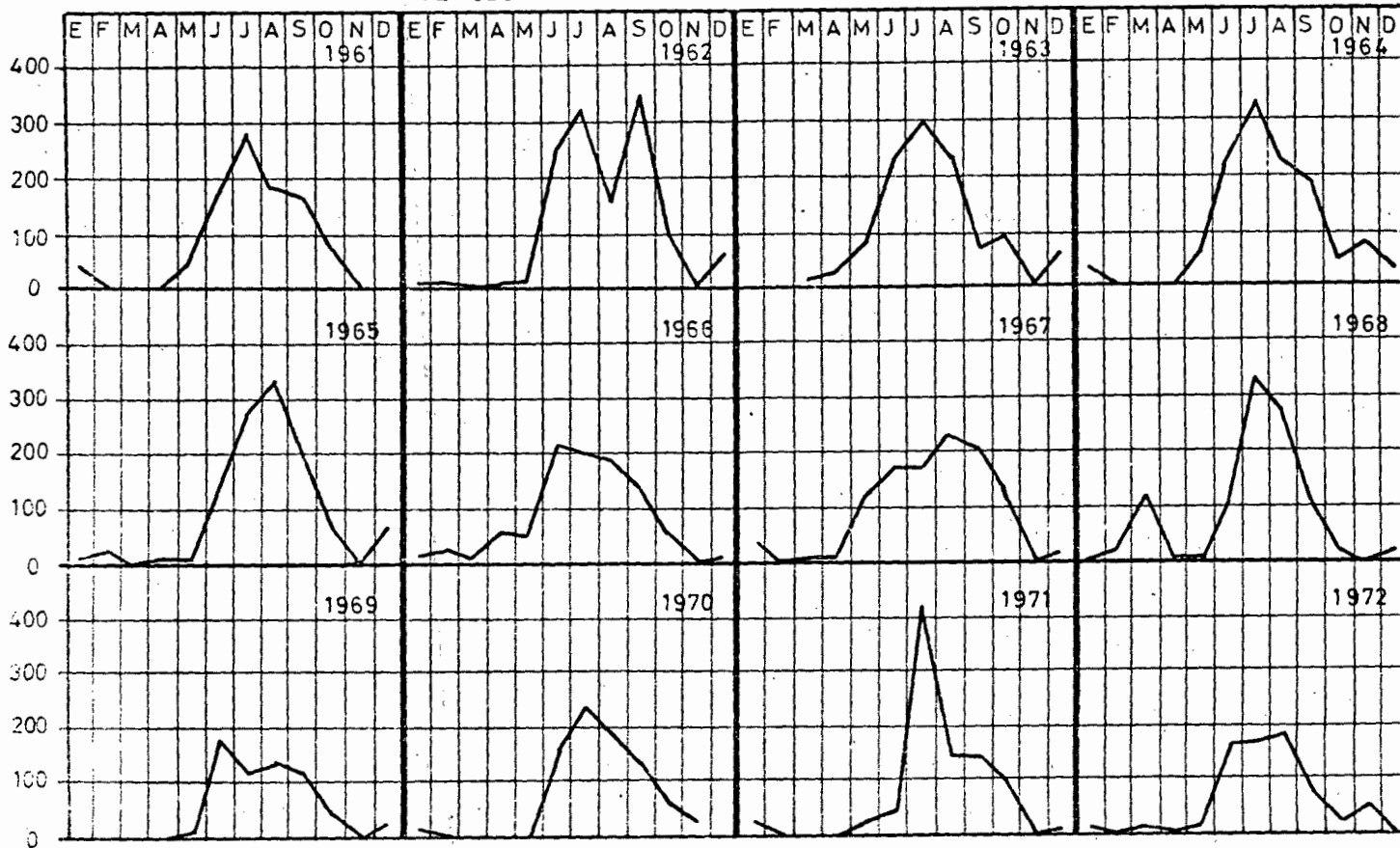


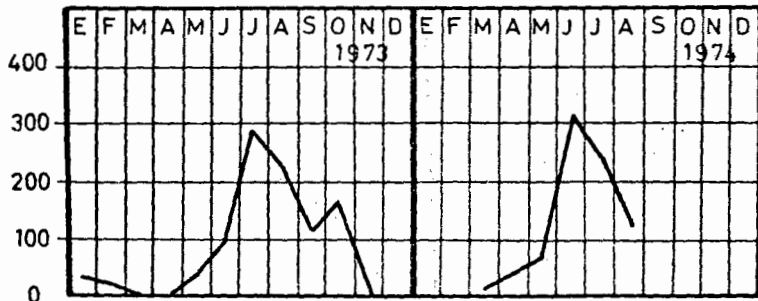
PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

GRAFICA 34 HOJA 2.

DISTRIBUCION DE LA LLUVIA POR AÑO

PERIODO 1949-1974





T E S I S
 PROFESIONAL

GRAFICA 34
 HOJA 3

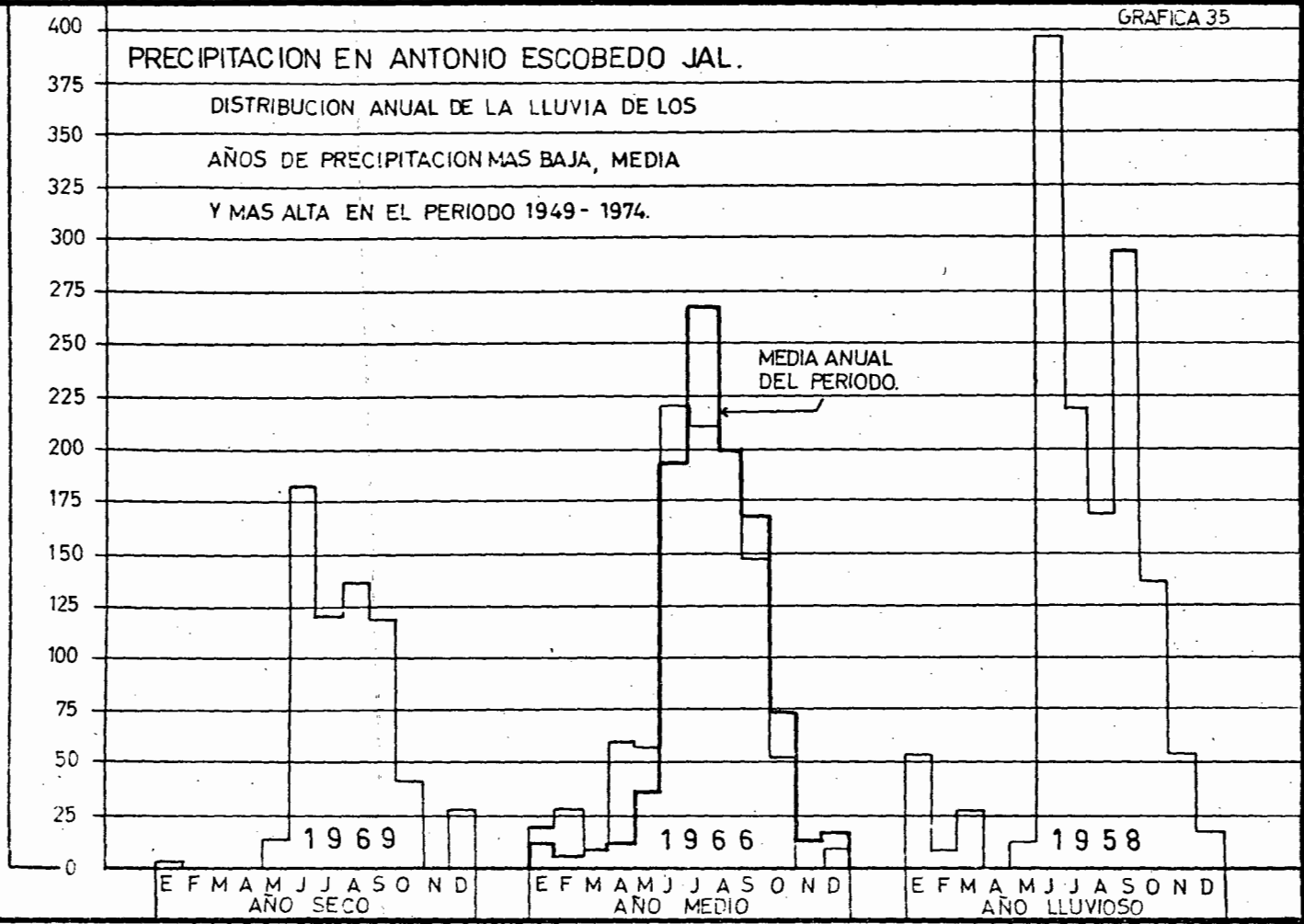
ENRIQUE DE J. OCHOA S.
 J. ANTONIO SANDOVAL M.

DISTRIBUCION DE LA
 LLUVIA POR AÑO EN
 ANTONIO ESCOBEDO JAL.

PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

DISTRIBUCION ANUAL DE LA LLUVIA DE LOS
 AÑOS DE PRECIPITACION MAS BAJA, MEDIA
 Y MAS ALTA EN EL PERIODO 1949 - 1974.

PRECIPITACION EN MILIMETROS.



PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.
RESUMEN DE LLUVIA MENSUAL PERIODO 1949 - 1974

CUADRO No. 24

| MES | PROMEDIO MENSUAL | POR CIENTO DEL AÑO | No. DE MESES CON LLUVIA | POR CIENTO | MAXIMA PRECIP. | MINIMA | %LLUVIA MAXIMA | %LLUVIA MINIMA |
|------------|------------------|--------------------|-------------------------|------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| ENERO | 11.8 | 1.18 | 19 | 73.1% | (1958) 52.0 | 0.0 | 440.7% | 0% |
| FEBRERO | 4.7 | 0.47 | 9 | 34.6% | (1966) 28.0 | 0.0 | 595.7% | 0% |
| MARZO | 7.6 | 0.76 | 12 | 46.2% | (1968) 125.0 | 0.0 | 1644.7% | 0% |
| ABRIL | 10.3 | 1.03 | 9 | 34.6% | (1959) 101.0 | 0.0 | 980.6% | 0% |
| MAYO | 36.8 | 3.68 | 23 | 88.46% | (1956) 224.0 | 0.0 | 608.7% | 0% |
| JUNIO | 194.9 | 19.50 | 26 | 100.00% | (1958) 396.0 | (1955) 44.5 | 203.2% | 22.83% |
| JULIO | 267.6 | 26.77 | 26 | 100.00% | (1971) 408.5 | (1969) 120.5 | 152.65% | 45.02% |
| AGOSTO | 199.6 | 19.97 | 26 | 100.00% | (1965) 347.0 | (1974) 115.0 | 173.8% | 57.61% |
| SEPTIEMBRE | 167.1 | 16.72 | 26 | 100.00% | (1962) 353.0 | (1953) 47.5 | 211.3% | 28.42% |
| OCTUBRE | 73.6 | 7.37 | 26 | 100.00% | (1954) 178.0 | (1956) 14.0 | 241.8% | 19.02% |
| NOVIEMBRE | 12.9 | 1.29 | 14 | 53.85% | (1964) 83.0 | 0.0 | 643.4% | 0% |
| DICIEMBRE | 16.3 | 1.63 | 14 | 53.85% | (1965) 73.0 | 0.0 | 447.9% | 0% |

PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

PERIODO 1949 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA.

| % EN AÑOS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| 2.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.5 |
| 6.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.0 |
| 10.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.5 |
| 14.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 98.5 |
| 18.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 114.0 |
| 22.0000 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 114.5 |
| 26.0000 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 133.5 |
| 30.0000 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 136.0 |
| 34.0000 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 142.0 |
| 38.0000 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 154.5 |
| 42.0000 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 158.5 |
| 46.0000 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 172.7 |
| 50.0000 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 177.0 |
| 54.0000 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 183.5 |
| 58.0000 | 10.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 24.0 | 220.5 |
| 62.0000 | 10.3 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 25.0 | 222.5 |
| 66.0000 | 11.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 30.0 | 222.7 |
| 70.0000 | 13.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 40.0 | 231.0 |
| 74.0000 | 19.0 | 3.0 | 2.5 | 1.5 | 40.5 | 250.0 |
| 78.0000 | 19.5 | 8.0 | 7.0 | 7.0 | 47.0 | 251.8 |
| 82.0000 | 27.0 | 8.3 | 8.5 | 8.0 | 55.5 | 264.5 |
| 86.0000 | 35.0 | 19.0 | 9.0 | 23.0 | 65.0 | 285.0 |
| 90.0000 | 36.0 | 26.0 | 9.0 | 30.0 | 83.5 | 305.0 |

| | | | | | | |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 94.0000 | 45.5 | 27.0 | 26.0 | 58.5 | 120.0 | 345.0 |
| 98.0000 | 52.0 | 28.0 | 125.0 | 101.0 | 224.0 | 396.0 |

PRECIPITACION EN ANTONIO ESCOBEDO JAL.

PERIODO 1949 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

| % EN AÑOS | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 2.0000 | 120.5 | 115.0 | 47.5 | 9.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6.0000 | 171.0 | 119.0 | 77.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10.0000 | 175.0 | 137.0 | 82.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14.0000 | 193.0 | 142.0 | 87.5 | 22.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18.0000 | 206.0 | 151.0 | 94.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22.0000 | 209.0 | 152.0 | 100.5 | 36.5 | 0.0 | 0.0 |
| 26.0000 | 219.0 | 152.0 | 103.0 | 40.5 | 0.0 | 0.0 |
| 30.0000 | 221.5 | 164.0 | 105.0 | 51.5 | 0.0 | 0.0 |
| 34.0000 | 233.0 | 169.0 | 115.0 | 53.0 | 0.0 | 0.0 |
| 38.0000 | 238.0 | 182.0 | 119.5 | 57.0 | 0.0 | 0.0 |
| 42.0000 | 254.5 | 183.0 | 127.0 | 61.0 | 0.0 | 0.0 |
| 46.0000 | 274.0 | 186.0 | 133.0 | 66.0 | 0.0 | 0.0 |
| 50.0000 | 275.5 | 187.0 | 140.5 | 68.0 | 1.0 | 2.0 |
| 54.0000 | 283.0 | 196.5 | 146.0 | 69.0 | 1.0 | 3.0 |
| 58.0000 | 286.5 | 197.5 | 168.5 | 76.5 | 1.0 | 7.0 |
| 62.0000 | 289.0 | 201.0 | 170.0 | 79.5 | 4.0 | 18.0 |
| 66.0000 | 189.5 | 211.5 | 180.0 | 94.0 | 4.0 | 20.0 |
| 70.0000 | 297.0 | 223.0 | 194.0 | 94.0 | 5.0 | 20.0 |
| 74.0000 | 326.0 | 230.0 | 203.0 | 95.7 | 5.5 | 26.5 |
| 78.0000 | 330.0 | 238.0 | 210.0 | 96.0 | 25.0 | 32.5 |
| 82.0000 | 332.5 | 238.0 | 287.5 | 104.0 | 27.0 | 35.0 |

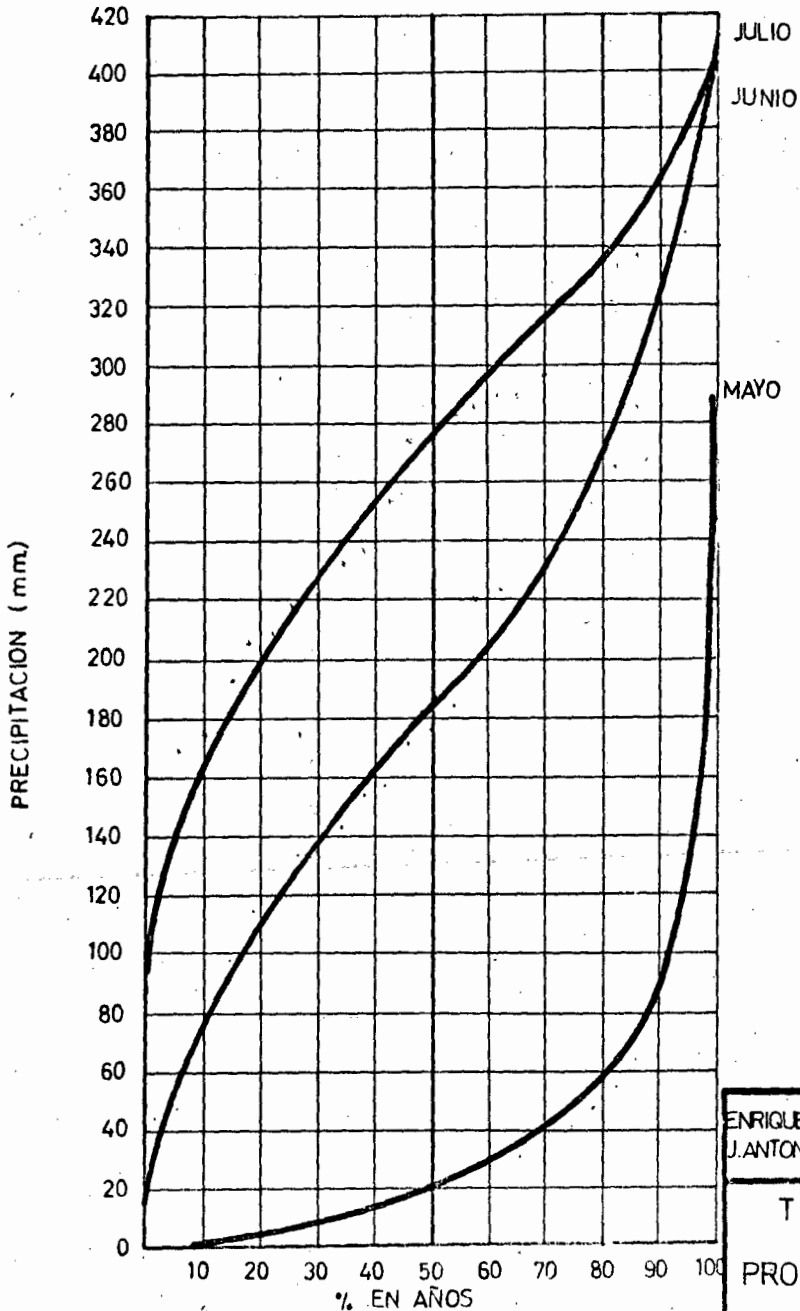
| | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 86.0000 | 338.0 | 280.5 | 291.0 | 131.5 | 49.0 | 48.0 |
| 90.0000 | 356.0 | 284.0 | 320.0 | 137.5 | 54.0 | 54.5 |
| 94.0000 | 354.0 | 306.0 | 323.0 | 163.5 | 63.0 | 62.0 |
| 98.0000 | 408.5 | 347.0 | 353.0 | 178.0 | 83.0 | 73.0 |

ANTONIO ESCOBEDO JALISCO

GRAFICA 36

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

MAYO JUNIO JULIO



ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

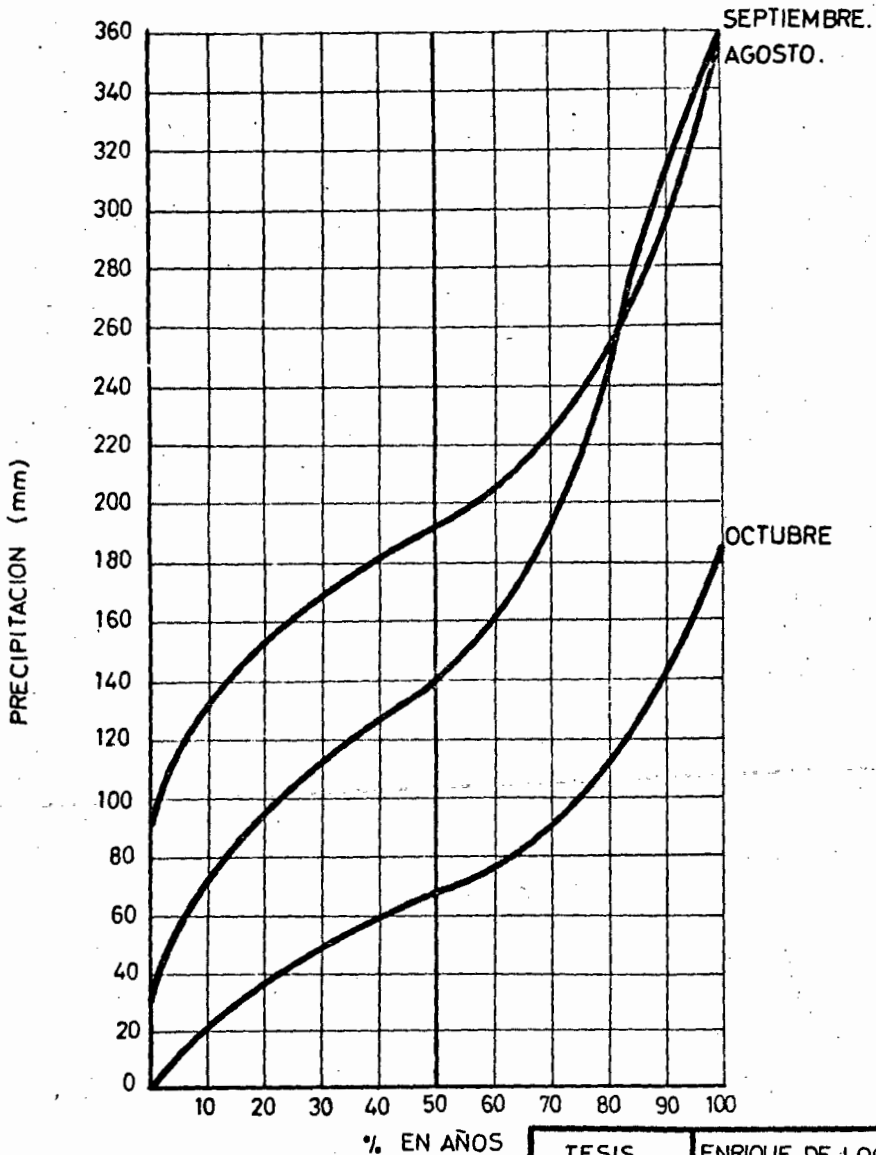
TESIS

PROFESIONAL

ANTONIO ESCOBEDO JALISCO

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE



TESIS
PROFESIONAL

ENRIQUE DE J. OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

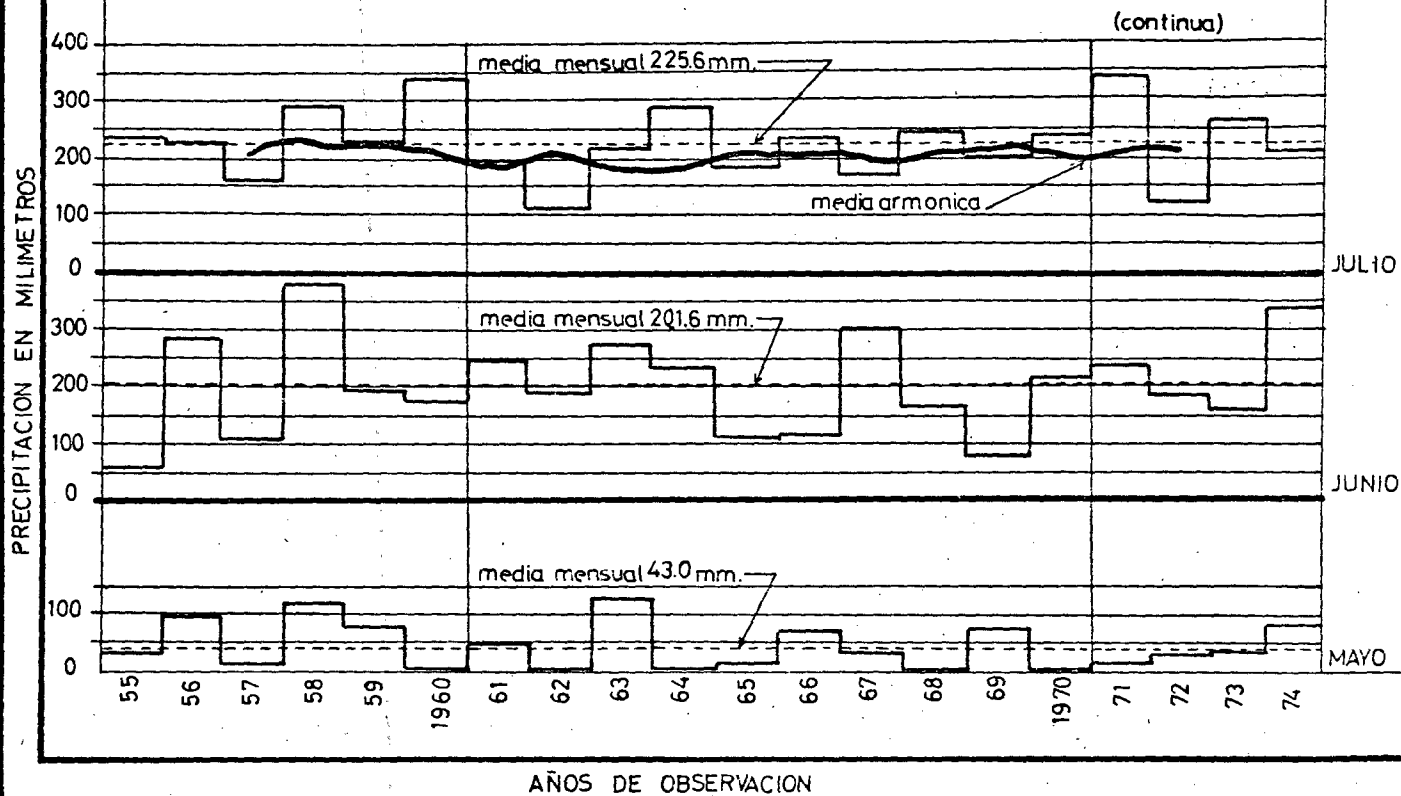
PRECIPITACION EN LA VEGA MUNICIPIO DE TEUCHITLAN
 CALCULO DE LA MEDIA ARMONICA PARA EL MES DE JULIO
 POR PERIODO DE 5 ANOS.

| ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA | ANO | PRECIPITACION JULIO | MEDIA ARMONICA |
|------|------------------------|-------------------|------|------------------------|-------------------|
| 1955 | 237.9 | - | 1965 | 185.2 | 208.36545 |
| 1956 | 226.3 | - | 1966 | 230.9 | 213.2569 |
| 1957 | 157.7 | 219.85076 | 1967 | 162.2 | 200.09444 |
| 1958 | 219.9 | 232.53434 | 1968 | 246.3 | 210.84502 |
| 1959 | 229.7 | 224.38126 | 1969 | 198.7 | 224.168 |
| 1960 | 337.5 | 205.96728 | 1970 | 242.4 | 209.64712 |
| 1961 | 192.3 | 196.38417 | 1971 | 342.3 | 212.7397 |
| 1962 | 120.0 | 203.27682 | 1972 | 129.7 | 219.02971 |
| 1963 | 216.9 | 184.95365 | 1973 | 269.3 | - |
| 1964 | 286.5 | 191.09935 | 1974 | 209.1 | - |

PRECIPITACION EN LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.

PERIODO DE 1955 - 1974 (MAYO - OCTUBRE)

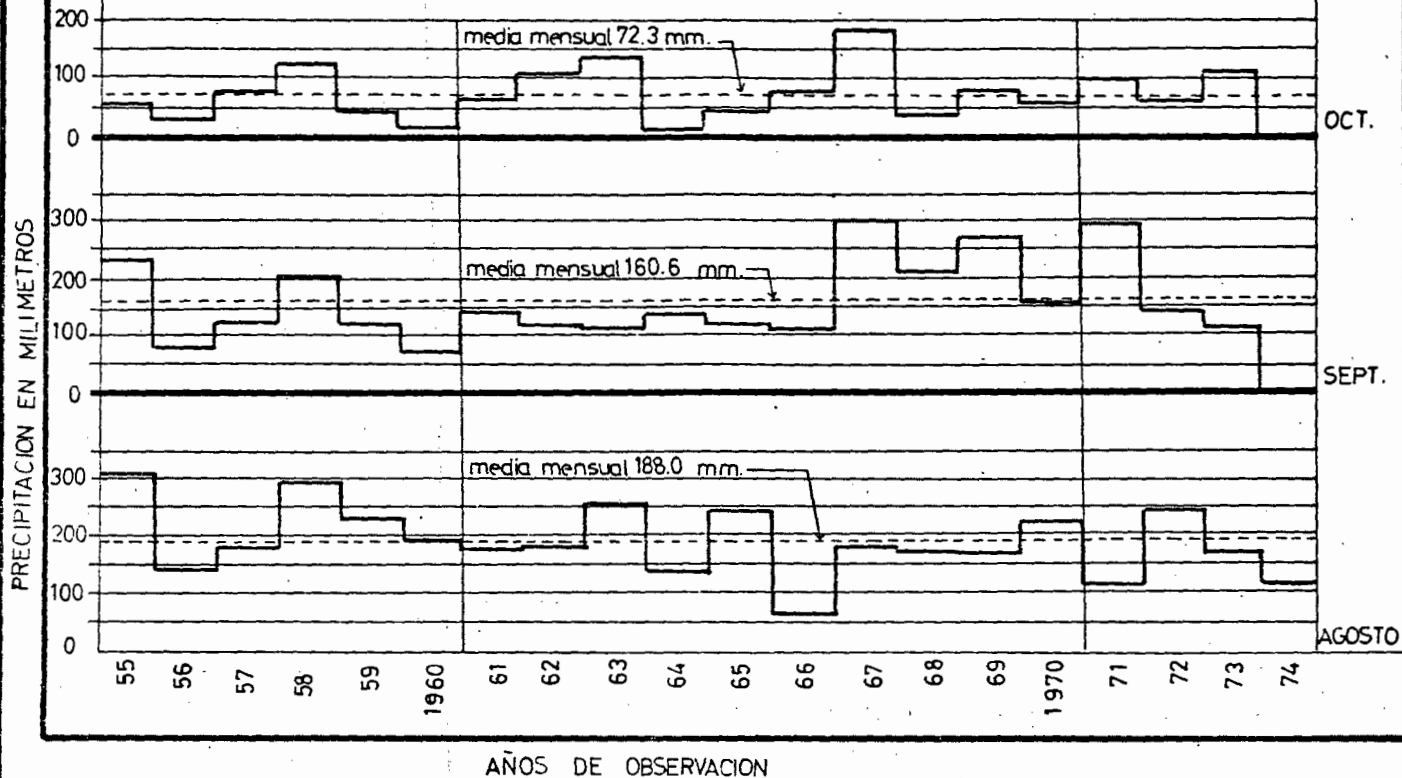
GRAFICA 37



PRECIPITACION EN LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.

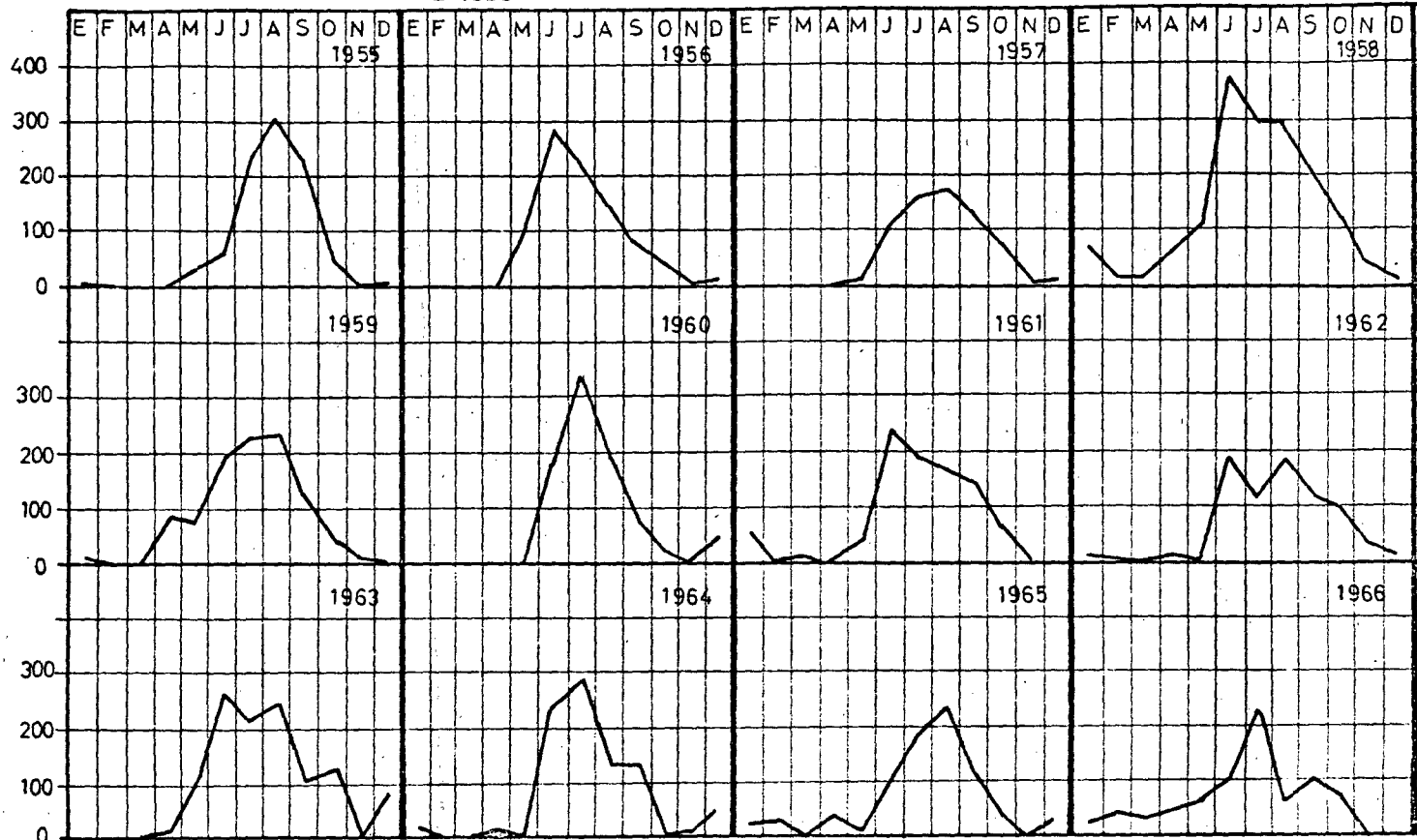
PERIODO DE 1955-1974 (MAYO-OCTUBRE)

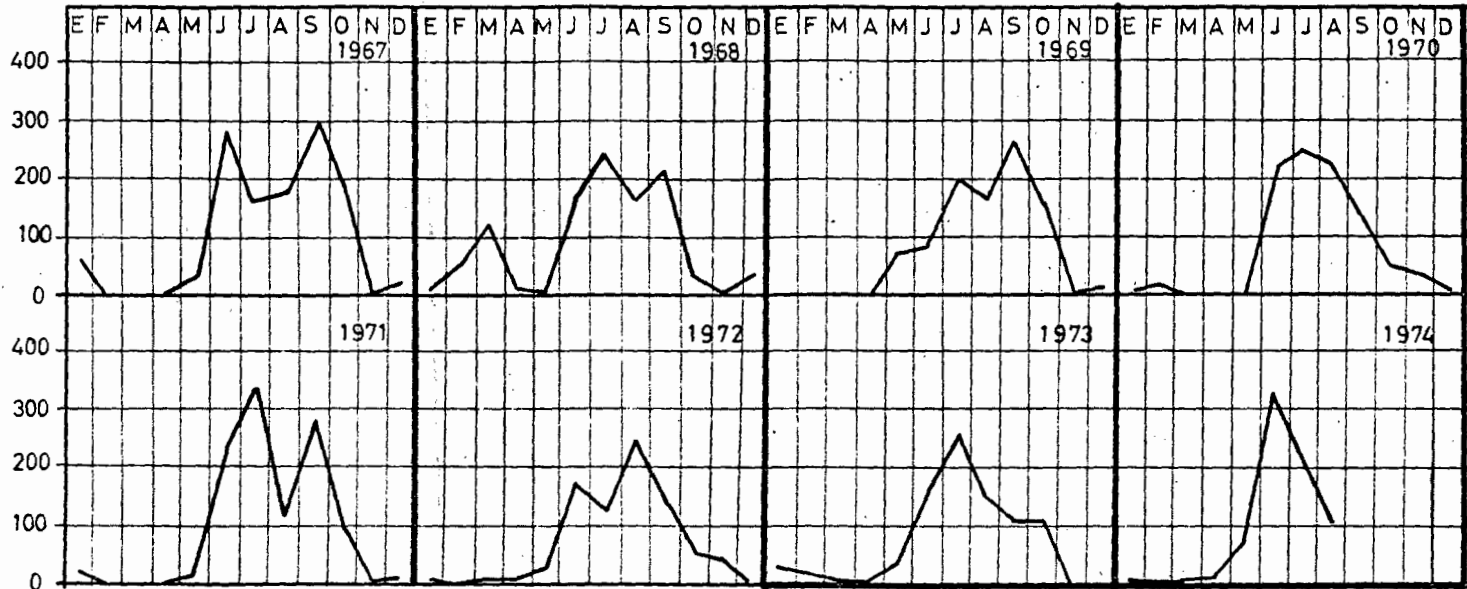
CONTINUA GRAFICA 37



PRECIPITACION EN LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.
 DISTRIBUCION POR AÑO DE LA LLUVIA
 PERIODO 1955 - 1974

GRAFICA 38 HOJA 1.





TESIS
PROFESIONAL

ENRIQUE DE J. OCHOA S.

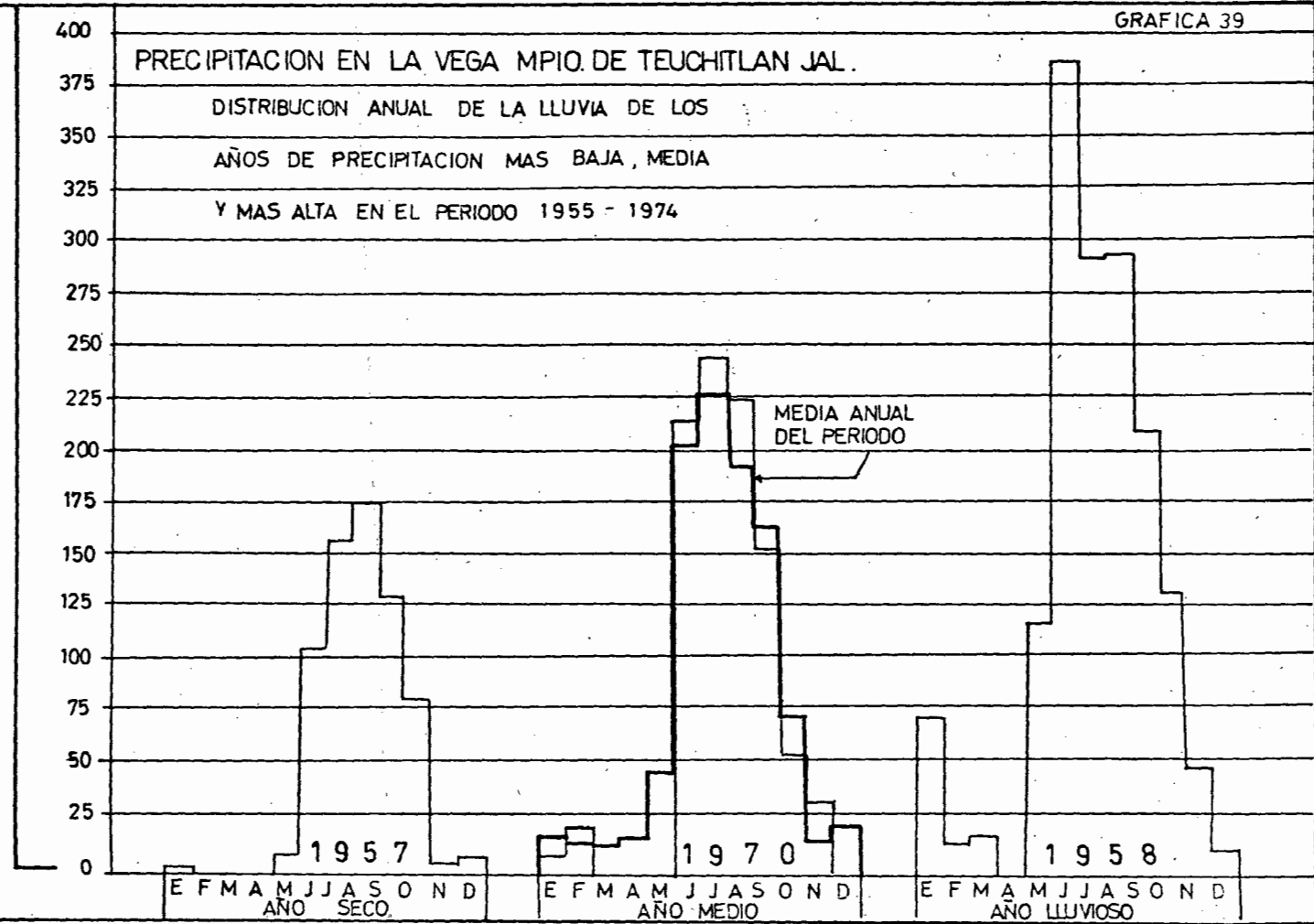
J. ANTONIO SANDOVAL M.

DISTRIBUCION DE
LA LLUVIA POR
AÑO EN LA VEGA
MUNICIPIO DE
TEUCHITLAN
JALISCO.

PRECIPITACION EN LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.

DISTRIBUCION ANUAL DE LA LLUVIA DE LOS
AÑOS DE PRECIPITACION MAS BAJA, MEDIA
Y MAS ALTA EN EL PERIODO 1955 - 1974

PRECIPITACION EN MILIMETROS.



PRECIPITACION EN LA VEGA MUNICIPIO DE TEUCHITLAN
RESUMEN LLUVIA MENSUAL - PERIODO 1955 - 1974

CUADRO No. 27

| MES | PROMEDIO | POR CIENTO | No. MESES | | MAXIMA | | %LLUVIA | %LLUVIA |
|------------|----------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|---------|---------|
| | MENSUAL | DEL AÑO | CON LLUVIA | POR CIENTO | PRECIAT. | MINIMA | MAXIMA | MINIMA |
| ENERO | 15.7 | 1.48 | 16 | 80 | (1958) 69.7 | 0.0 | 443.9% | 0% |
| FEBRERO | 10.1 | 1.05 | 8 | 40 | (1968) 57.0 | 0.0 | 564.4% | 0% |
| MARZO | 9.8 | 1.02 | 7 | 35 | (1968) 129.2 | 0.0 | 1318.3% | 0% |
| ABRIL | 12.9 | 1.34 | 9 | 45 | (1959) 84.8 | 0.0 | 657.4% | 0% |
| MAYO | 43.0 | 4.47 | 17 | 85 | (1963) 127.3 | 0.0 | 296.0% | 0% |
| JUNIO | 201.6 | 20.97 | 20 | 100 | (1958) 385.9 | (1955) 59.1 | 191.4% | 29.3% |
| JULIO | 225.6 | 23.47 | 20 | 100 | (1971) 342.3 | (1962) 120.0 | 151.7% | 53.19% |
| AGOSTO | 188.0 | 19.56 | 20 | 100 | (1955) 305.4 | (1966) 61.8 | 162.4% | 32.9% |
| SEPTIEMBRE | 160.6 | 16.71 | 20 | 100 | (1967) 299.1 | (1960) 70.0 | 186.2% | 43.6% |
| OCTUBRE | 72.3 | 7.52 | 20 | 100 | (1967) 189.9 | (1964) 7.4 | 252.9% | 10.2% |
| NOVIEMBRE | 10.1 | 1.05 | 11 | 55 | (1958) 46.0 | 0.0 | 455.4% | 0% |
| DICIEMBRE | 18.1 | 1.88 | 15 | 75 | (1963) 88.6 | 0.0 | 489.5% | 0% |

PRECIPITACION EN LA VEGA MUNICIPIO TEUCHITLAN.

PERIODO 1955 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA.

| % EN AÑOS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|-----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 2.6316 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 59.1 |
| 7.8948 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 80.0 |
| 13.1580 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 104.5 |
| 18.4212 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 106.6 |
| 23.6844 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 106.9 |
| 28.9476 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 166.4 |
| 34.2108 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.7 | 167.6 |
| 39.4740 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 175.4 |
| 44.7372 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.2 | 180.8 |
| 50.0004 | 8.4 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 34.2 | 192.5 |
| 55.2636 | 10.6 | 0.4 | 0.0 | 0.9 | 36.9 | 197.6 |
| 60.5268 | 17.2 | 3.0 | 0.2 | 1.0 | 38.4 | 214.0 |
| 65.7900 | 17.4 | 4.5 | 0.9 | 6.8 | 48.6 | 232.6 |
| 71.0532 | 18.5 | 10.0 | 2.4 | 12.9 | 67.3 | 236.9 |
| 76.3164 | 20.3 | 11.6 | 3.2 | 14.2 | 72.0 | 240.2 |
| 81.5796 | 21.4 | 18.5 | 3.5 | 15.0 | 79.4 | 269.3 |
| 86.8428 | 53.3 | 33.7 | 14.5 | 34.5 | 96.6 | 286.1 |
| 92.1060 | 62.9 | 44.4 | 31.5 | 48.7 | 115.0 | 294.7 |
| 97.3692 | 69.7 | 57.0 | 129.2 | 84.8 | 127.3 | 285.9 |

PRECIPITACION EN LA VEGA MUNICIPIO TEUCHITLAN

PERIODO 1955 - 1974

PROBABILIDADES DE LLUVIA

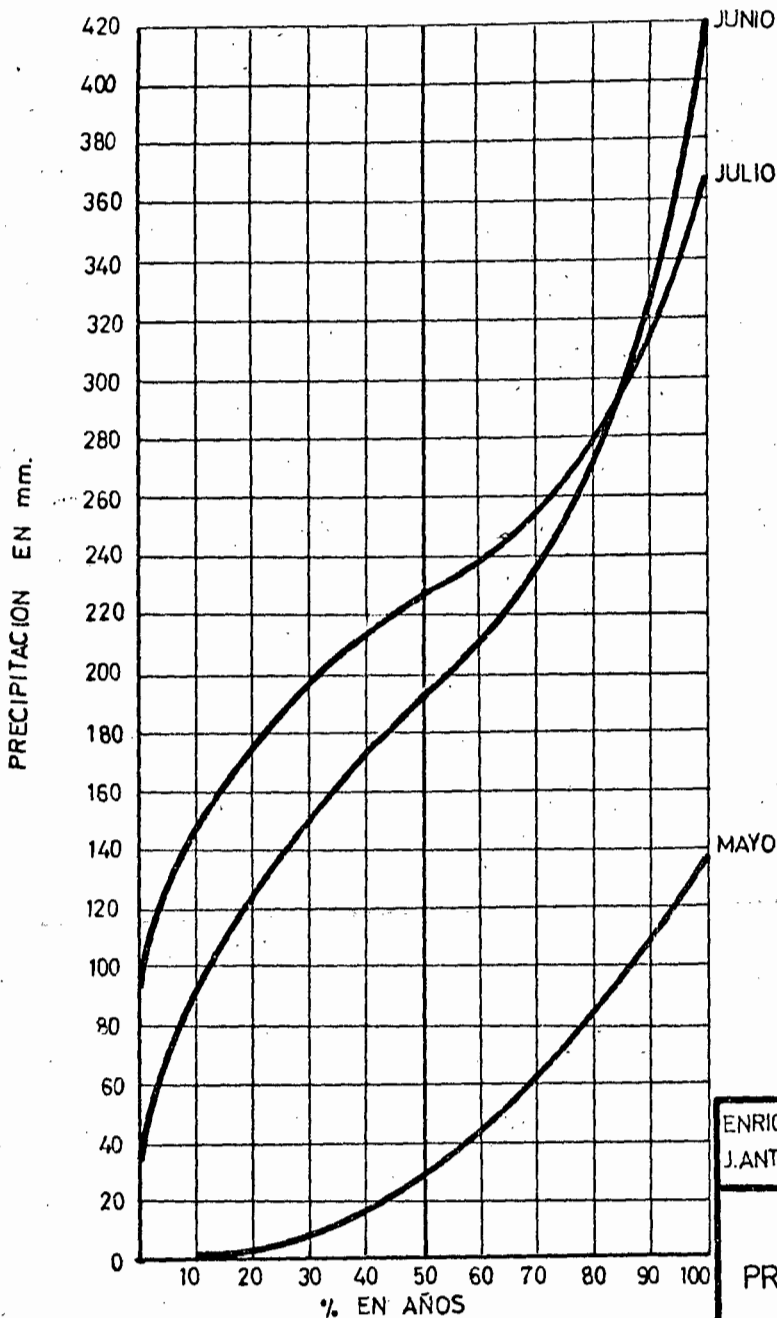
| % EN AÑOS | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 2.6316 | 120.0 | 61.8 | 70.6 | 7.4 | 0.0 | 0.0 |
| 7.8948 | 129.7 | 110.0 | 80.6 | 19.9 | 0.0 | 0.0 |
| 13.1580 | 157.7 | 139.6 | 101.9 | 31.5 | 0.0 | 0.0 |
| 18.4212 | 162.2 | 149.1 | 108.3 | 35.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23.6844 | 185.2 | 164.1 | 111.1 | 43.3 | 0.0 | 0.9 |
| 28.9476 | 192.3 | 164.8 | 120.5 | 46.7 | 0.0 | 1.1 |
| 34.2108 | 198.7 | 172.4 | 123.9 | 51.8 | 0.0 | 2.4 |
| 39.4740 | 216.90 | 173.3 | 124.8 | 52.5 | 0.0 | 3.1 |
| 44.7372 | 226.3 | 174.9 | 128.3 | 55.7 | 0.5 | 5.7 |
| 50.0004 | 229.7 | 177.9 | 133.1 | 64.6 | 1.8 | 6.0 |
| 55.2636 | 230.9 | 181.9 | 143.4 | 65.0 | 2.0 | 8.5 |
| 60.5268 | 237.9 | 182.3 | 145.8 | 73.0 | 2.1 | 11.5 |
| 65.7900 | 242.4 | 224.9 | 150.1 | 78.3 | 3.2 | 12.5 |
| 71.0532 | 246.3 | 233.4 | 206.5 | 99.4 | 6.1 | 15.3 |
| 76.3164 | 269.3 | 245.5 | 211.3 | 101.0 | 9.4 | 34.7 |
| 81.5796 | 286.5 | 148.4 | 238.9 | 104.0 | 30.1 | 35.7 |
| 86.8428 | 291.9 | 251.4 | 263.2 | 129.3 | 35.2 | 48.9 |
| 92.1060 | 337.5 | 292.3 | 290.4 | 132.5 | 36.3 | 51.8 |
| 97.3692 | 342.3 | 305.4 | 299.1 | 182.9 | 46.0 | 88.6 |

LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.

GRAFICA 40

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL.

MAYO JUNIO JULIO



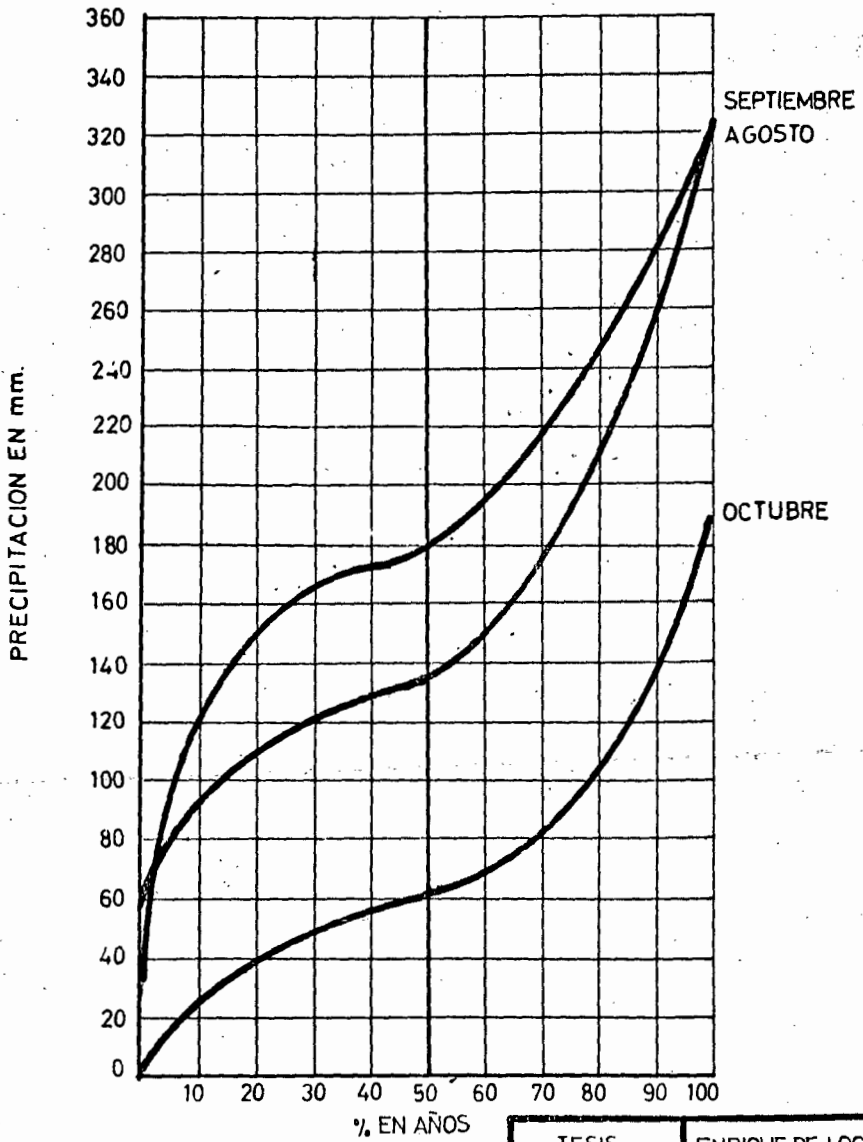
ENRIQUE DE J OCHOA S.
J. ANTONIO SANDOVAL M.

TESIS
PROFESIONAL

LA VEGA MPIO. DE TEUCHITLAN JAL.

PROBABILIDADES DE LLUVIA MENSUAL

OCTUBRE SEPTIEMBRE AGOSTO



| | |
|-------------|------------------------|
| TESIS | ENRIQUE DE J. OCHOA S. |
| PROFESIONAL | J. ANTONIO SANDOVAL M. |

CONCLUSIONES

1. Los datos de la lluvia que se obtuvieron de las estaciones pluviométricas localizadas dentro de la zona de estudio, en muchos de los casos no corresponden a periodos continuos de observación, lo cual aumenta el grado de dificultad para su análisis correspondiente, por lo cual es necesario que en el futuro se les preste mayor atención a la toma de dichos datos, pues éstos constituirán la base de estudios más estilizados y por consiguiente la obtención de resultados más confiables.

2. El análisis de los datos mensuales de la lluvia, nos llevó a la conclusión de que el llamado temporal corresponde al periodo comprendido de los meses de mayo a octubre, ya que es donde se concentra el 90% de la lluvia total anual. Correspondiendo con el ciclo de cultivo primavera-verano de maíz, sorgo y frijol, así también como la etapa del desarrollo vegetativo de la caña de azúcar, cultivos que representan la importancia agrícola de la región. Es tan importante mencionar que la precipitación durante el periodo noviembre - abril es insignificante en cuanto a su aprovechamiento agrícola; sin embargo, puede representar cierta importancia en cuanto a su presencia por coincidir con actuaciones industriales como es la safra de los ingenios en la región.

3. El graficado de las isoyetas año por año y de las isoyetas promedio por temporada de lluvias, nos indica que existen áreas de la lluvia, la primera norte que con 700 mm. limita con el municipio de Hostotipaquillo y la ribera norte del río Santiago y la segunda central con lluvias en el temporal de 900 mm con tendencia a aumentar hacia Etzatlán y con tendencia a disminuir

hacia el municipio de Tala; y la tercera en la parte sur con ---
700 mm., que comprende municipios de Ameca, Sn. Martín Hidalgo, --
Acatlán de J. y Cocula.

4. El análisis estadístico que se sometieron las medias de mayo a octubre . Nos lleva a la conclusión de que para considerar una diferencia significativa entre estaciones ésta tiene que ser entre 100 mm., al igual que las isoyetas, es por tanto que el análisis de la lluvia de la zona en áreas de precipitación semejante es afectado por la influencia orográfica, con la determinación de 4 áreas, zona norte 100 mm., zona centro 900 mm., zona centro 800 mm., y zona sur 700 (ver figura No. 24 y cuadro 16).
5. El estudio en las áreas con precipitación diferente estuvo fundamentado en estaciones tipo y nos revelaron las siguientes consideraciones del régimen pluviométrico.
 - a). En todos los casos el mes más lluvioso corresponde a julio.
 - b). Así como los meses más secos del temporal corresponde a los meses de mayo y octubre sobre todo la estación de Acatlán de J.
 - c). El año más lluvioso en las estaciones consideradas coincidió en 3 estaciones con el año 1958 exceptuando Acatlán de J. Dicha aportación extraordinaria se debió al paso de la perturbación ciclónica en las costas de Colima y Jalisco.
 - d). Los años más secos son diferentes en cada estación lo que demuestra, que la presencia y frecuencia de las lluvias en dichas áreas son de carácter errático y no se encontró un año -

de sequía general.

- e). Podemos decir que en el mes de agosto en las estaciones consideradas, generalmente se presenta un período de sequía que puede abarcar desde la segunda semana de la 1a. quincena del mes y prolongarse hasta la 1a. semana del mes de septiembre, dicho período donde escasean las lluvias se conoce como "calma de agosto" y su manifestación en esta zona no es general.
6. Los meses con presencia de lluvia con todos los años fueron de junio a septiembre y podemos considerar que el mes más uniforme en cuanto a la precipitación es el mes de julio, que es cuando el temporal prácticamente se establece.
7. En los cuadros de la distribución de la lluvia mensual, en las gráficas de la precipitación mensual en el período y en las gráficas de probabilidades de lluvia podemos decir que es mayor el % de la lluvia máxima con respecto a la media mensual, a esas lluvias se les considera de una presencia poco frecuente y debido a fenómenos ocasionales que bien pudieran ser el efecto de una tormenta ciclónica sobre todo a partir de septiembre.
8. De acuerdo con las gráficas de probabilidades resultantes de los estudios por estaciones se desprende que el % de probabilidades favorables en cuanto a la precipitación de una lámina de agua que garantice al agricultor una buena preparación y siembra de sus cultivos, corresponde al mes de junio. Tendiendo a normalizarse la presencia de la lluvia en la segunda quincena de dicho mes.

BIBLIOGRAFIA

- BASICH LEIJA LUIS. 1965, Estudio del Régimen Anual de Lluvia en Guadalajara. Ayuntamiento de Guadalajara, estudio para el drenaje de la ciudad. Boletín No. 1 22 P.
- BASICH LEIJA LUIS. 1965, Estudio del Régimen Anual de Lluvia en Guadalajara. Ayuntamiento de Guadalajara. Estudio para el drenaje de la ciudad boletín No. 2 26 P.
- BASSOLAS BATALLA ANGEL. 1972, Recursos Naturales (climas, agua, suelos, vegetación), 3er. ed. Editorial Nuestro Tiempo - S. A. D.F. P.P. 85-157.
- BENASSINI OSCAR. 1974, Los Recursos Hidráulicos de México y su Aprovechamiento Racional en el Escenario Geográfico 1a. parte 1 ED. México, D. F. INAH. P.P. 175-298.
- CARRILLO LIZ ALFONSO. 1970, Modelo de Predicción de Lluvia a largo Plazo Agriciencia Colegio de Post - Graduados E.N.A. Chapingo, México 5: 1: 81-90.
- CONTRERAS ARIAS ALFONSO. 1942, Mapa de las Provincias Climatológicas de la República Mexicana, SAG. Dirección de Geografía Metereológica e Hidrología, Instituto Geográfico México, D. F.
- DEP. DE AGRICULTURE USA. 1959, Intermima Field Manual For Research in Agricultural Hidrology, Soil and Water Research División, Washington D.C. U.S.A.
- GARCIA ENRIQUETA. 1973, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 2 ED UNAM, México D. F. P.-246.
- LVOVICH M. L. The World's Water Traducción Inglesa de la 1 ED: Rusa por Leonard Stoklitski. Moscú, MIR P. 210
- NUNEZ DEL PRADO BENAVENTE A. 1975, Estadística Básica para planificación ILPES 4 ED. México, D. F. Siglo XXI P.P. 33-64.
- PADILLA SANCHEZ RAMON. La Reforma Agraria y el Plan Jalisco IED. Particular Guadalajara, Jalisco PP-4-12.
- PLAN LERMA ASIST. TEC. 1966, Datos Climatológicos de la Cuenca Hidrográfica Lerma-Santiago, boletín metereológico No. 7 Guadalajara, Jal.

- PLAN LERMA ASIST. TEC. 1966, Estudio Climatológico de la Cuenca Hidrográfica Lerma-Santiago boletín No. 2 Guadalajara Jal.
- PLAN LERMA ASIST. TEC. 1967, Climograma de la Cuenca Hidrográfica Lerma-Santiago boletín No. 3 Guadalajara, Jal.
- SPIEGEL M.R. 1970, Estadística, Traducción de la 1ra. ED. Inglesa por José Luis Gómez Espadad y Alberto Losada Villasante. Cali, Colombia Mc. Graw-Hill PP. 188-200.
- WANG J.V. 1963, Agricultural Metereology, University of -- Wisconsin, 1 ED. Pacemaker Press, Milwaukee, Wisconsin PP. 216-219 334-85.
- ZOLTAN DE CSERNA, MOSINO BENASSINI. 1974, Escenario Geográfico. Introducción Ecológica I.N.A.H. Departamento de Prehistoria S.E.P. - México, PP. 117 - 171.