

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFIA

GEOGRAFIA DE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS EN  
EL VALLE DEL MEZQUITAL

Primera parte

T E S I S

que para obtener el título de

LICENCIADO EN GEOGRAFIA

presenta

17141

MA. DEL CARMEN JUAREZ GUTIERREZ

México

1975



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Con cariño y respeto a mis padres  
Roberto y Ma. de Jesús

A mis Maestros

A mis hermanas  
Ma. Eugenia y Ma. Teresa

## Agradecimientos

Llevar a cabo esta investigación sólo fue posible gracias a la colaboración prestada por los siguientes organismos: PIVM (Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital), COTEVI (Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento A.C.) SIRH (Secretaría de Recursos Hidráulicos). También he de agradecer a las personas del estado de Hidalgo, que tan amablemente proporcionaron material y resolvieron dudas, especialmente al Profesor Raúl Guerrero Guerrero y al Lic. Néstor Zamperio, y a todas aquellas del Instituto de Geografía de la UNAM por su colaboración e inestimable ayuda para la elaboración de este estudio y en particular mi reconocimiento a la Maestra Carmen Sámara de Nava por su asesoramiento, consejos y ayuda para el desarrollo de este trabajo.

# CONTENIDO

	Pág.
Introducción	1
<u>I. Marco Físico</u>	
1.1 Situación Geográfica	2
1.2 Límites	2
1.3 Coordenadas Geográficas	2
1.4 Extensión Territorial	3
2.0 Geología Histórica	9
3.0 Geomorfología	18
4.0 Hidrología	24
4.1 Corrientes superficiales	24
4.2 Aguas Subterráneas	31
4.3 Aguas Termales	33
5.0 Climas	39
6.0 Suelos	45
7.0 Vegetación	57
8.0 Conclusiones	69
9.0 Bibliografía	73

## Lista de figuras

1. <u>Mapas</u>	Pág
1.1 Estado de Hidalgo	1
1.2 Municipios del Valle del Mezquital	6
1.3 Municipios de importancia e influencia	8
1.4 Geología	12
1.5 Minerales	17
1.6 Curvas de Nivel	19
1.7 Corrientes Superficiales	26
1.8 Aguas Subterráneas y Fuentes Termales	32
1.9 Climas	40
1.10 Isotermas	42
1.11 Isoyetas	43
1.12 Suelos	46
1.13 Vegetación	61
2. <u>Gráficas</u>	
2.1 Extensión de los municipios del valle del Mezquital	6
2.2 Porcentaje de tierras de labor, riego y humedad	52

### 3. Cuadros

	Pág
3.1 Tierras de labor en el estado de Hidalgo	46
3.2 Clasificación de la tierra en el Valle del Mezquital	47
3.3 Datos comparativos sobre tipos de tierras en porcentaje	48
3.4 Tipos de Tierras en la zona árida e irrigada	49
3.5 Clasificación de las tierras de labor	50

## Introducción

Llama la atención que en esta época con tantos adelantos técnicos, se vea que hay regiones en un completo atraso como el Mezquital, el por qué, la región presenta tan poco desarrollo económico, aún localizándose cerca de las grandes zonas de desarrollo, es la interrogante que ha sido el origen de este estudio, titulado: Geografía de las Actividades Económicas en el Valle del Mezquital.

Dada la amplitud e importancia que reviste este tema, fue necesario dividir la investigación en dos partes. En la primera de ellas que ahora se presenta, se estudia el panorama físico de la región, marco de la actividad económica del hombre, y en la segunda, se expondrá lo que el hombre ha venido realizando a su favor en el medio, al desarrollar dichas actividades.

Los objetivos que se persiguieron al realizar el estudio fueron:

1. Conocer sus recursos naturales para tener una idea del panorama físico del valle y para una mejor comprensión de las actividades económicas.
2. Detectar en qué grado se explotan estos y qué importancia pueden tener para el hombre.
3. Sugerir un mejor aprovechamiento de estos recursos que, el medio ambiente proporciona y que deben utilizarse en forma racional.

El estudio físico del Mezquital dará una idea de la situación del medio ambiente y qué tan hostil puede resultar para el desarrollo de la población y de sus actividades económicas.



MARCO FISICO

## Marco Físico

### 1.1 Situación Geográfica

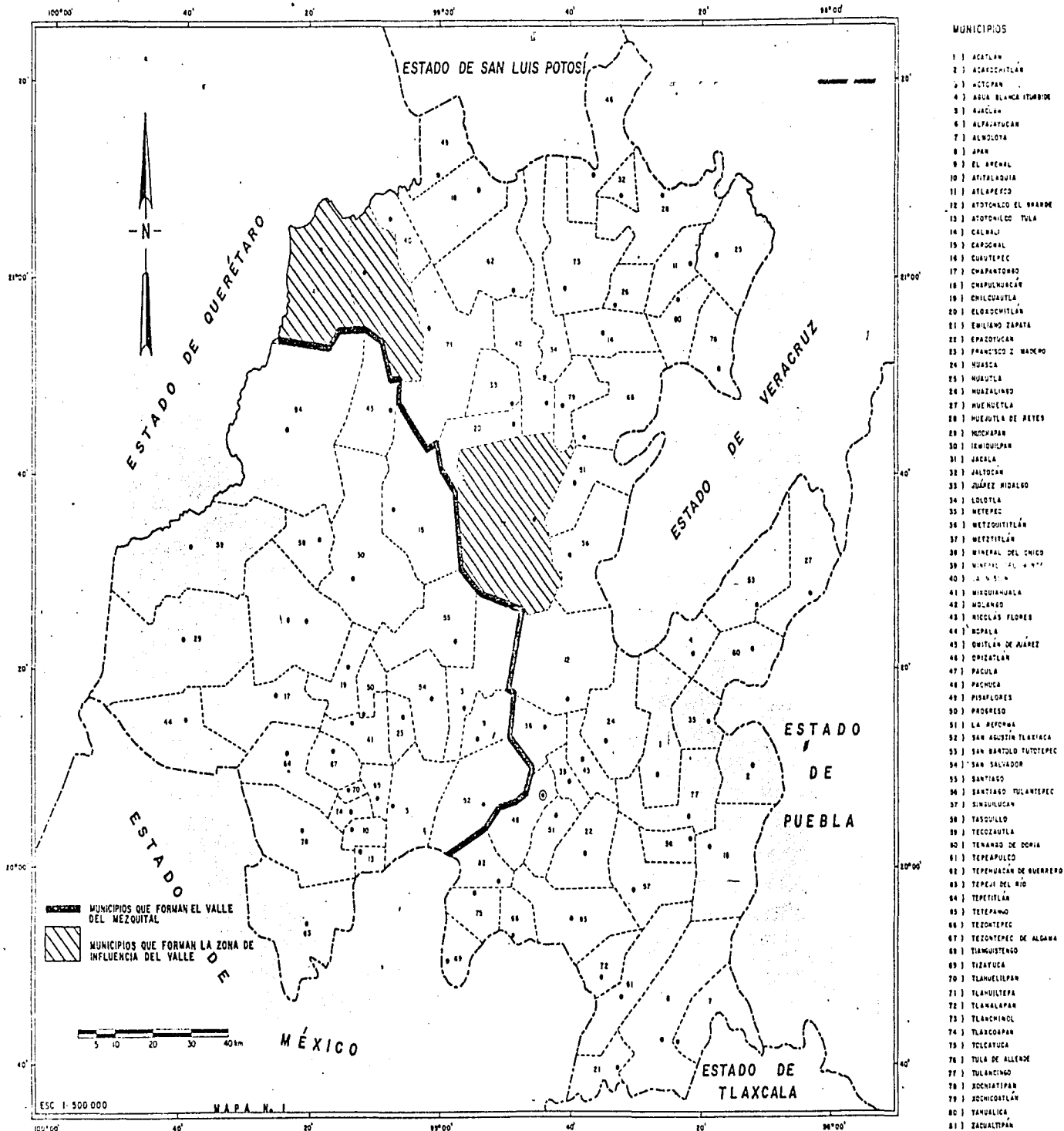
El estudio de la Geografía de las Actividades Económicas del valle del Mezquital sería incompleto, si no se diera a conocer el panorama general de sus recursos naturales, que es la base indispensable para lograr un adelanto económico en la región, sobre todo en lo que se refiere a la parte norte donde puede decirse que, de hecho, no existe desarrollo alguno.

Geográficamente, la región del Mezquital es un conjunto de valles pertenecientes a la cuenca del río Tula, que se encuentra hacia el oeste del estado de Hidalgo, entendiéndose de norte a sur (mapa 1). Pero hasta ahora, el valle del Mezquital no sólo ha sido delimitado desde un punto de vista estrictamente geográfico sino que, además, se han tomado en cuenta aspectos sociales, etnográficos y políticos, que han aumentado la extensión del valle.

De una manera definida y tomando en cuenta el desarrollo económico y social del valle, éste no es una región homogénea, ya que en él se caracterizan dos grandes zonas: la zona norte cuyo centro es Teniquilpan y la zona sur con Tula como centro principal.

Así, pues, en la superficie de esta región no sólo se está incluyendo a los valles que la caracterizan, sino también la zona montañosa al norte de esta región y algunas áreas limítrofes al este, que ya no representan sus características físicas.

# ESTADO DE HIDALGO



## MUNICIPIOS

- 1 ACATLÁN
- 2 ACASQUITLÁN
- 3 ACTOPAN
- 4 AGUA BLANCA ITUMBIO
- 5 AJACILÁN
- 6 ALFARUTUCÁN
- 7 ALMOLOLA
- 8 JAPAN
- 9 EL ARENAL
- 10 ATILAHUATLA
- 11 ATLAPECO
- 12 ATOTOMILCO EL GRANDE
- 13 ATOTOMILCO TULA
- 14 CALMAY
- 15 CARSOHAL
- 16 CUATEPEC
- 17 CHAPANTONHO
- 18 CHAMPUNUCARÁN
- 19 CHILCOTAUTLA
- 20 ELORDCHITLÁN
- 21 EMILIANO ZAPATA
- 22 EPAZOTUCÁN
- 23 FRANCISCO Z. MADRPO
- 24 HUASCA
- 25 HUAYTLA
- 26 HUATLINO
- 27 HUENQUETLA
- 28 HUEHUATLA DE REYES
- 29 ICHAPÁN
- 30 ISHMOULPÁN
- 31 JACALA
- 32 JALTOCÁN
- 33 JUÁREZ HIDALGO
- 34 LOLOTLA
- 35 METEPEC
- 36 METZQUITLÁN
- 37 METZITLÁN
- 38 MINERAL DEL CHICO
- 39 MINERAL DEL GRANDE
- 40 LA NUBIA
- 41 MIRQUIHUALA
- 42 MOLANGO
- 43 NICOLAS FLORES
- 44 NOPALA
- 45 OMITLÁN DE JUÁREZ
- 46 ORIZATLÁN
- 47 PACULA
- 48 PACHUCA
- 49 PISAPLORES
- 50 PROGRESO
- 51 LA REFORMA
- 52 SAN AGUSTÍN TEXAYUCA
- 53 SAN BARTOLO TUTUTEPEC
- 54 SAN SALVADOR
- 55 SANTIAGO
- 56 SANTIAGO TULANTEPEC
- 57 SINGULUCÁN
- 58 TASCUILLO
- 59 TECOZAUTLA
- 60 TENANDE DE DONA
- 61 TEPEAPULCO
- 62 TEPEHUACÁN DE GUERRERO
- 63 TEPEJI DEL RÍO
- 64 TEPEITLÁN
- 65 TETEPANO
- 66 TEZONTPEC
- 67 TEZONTPEC DE ALGABA
- 68 TIAMISTINGO
- 69 TIZAYUCA
- 70 TLAMUETLÁN
- 71 TLAMUETLÁN
- 72 TLANALAPÁN
- 73 TLANCHINDL
- 74 TLAXOAPAN
- 75 TOLCATEUCA
- 76 TULA DE ALLENDE
- 77 TULANCINGO
- 78 TUCHIATLÁN
- 79 TUCHICATLÁN
- 80 TAMBULIC
- 81 ZACUALTLÁN
- 82 ZAPOTLÁN DE JUÁREZ
- 83 ZEMDALLA
- 84 ZIMAPÁN

ESC 1:500 000

MAPA No. 1

1.2

Límites

El valle del Mezquital al norte y oeste limita con el estado de Querétaro, cuya frontera con el estado de Hidalgo es el río Moctezuma; al este con la Sierra de Pachuca y, al sur con el estado de México.

1.3 Coordenadas Geográficas

La superficie del valle está situada entre los paralelos 19°00' y 21°10' de latitud norte y entre los meridianos 98°30' y 99°50' de longitud oeste.

Las coordenadas y alturas sobre el nivel del mar de las cabeceras de los municipios son: (Anexo 2).

Nombre de los Municipios	Latitud al norte	Longitud al oeste	Altura en metros
1. Actopan	26°16'	98°57'	2069
2. Ajacuba	20°06'	99°08'	2100
3. Alfajayucón	20°25'	99°21'	1898
4. Arenal El	20°13'	98°54'	2070
5. Atitalaquia	20°03'	99°13'	2073
6. Atotonilco Tula	20°01'	99°13'	2176
7. Cordónel	20°37'	99°07'	2090
8. Chapantongo	20°37'	99°25'	2145
9. Chilcuaautla	20°20'	99°14'	1884
10. Francisco I. Madero	20°15'	99°06'	1950
11. Huichapan	20°23'	99°39'	2102
12. Lamiquillpan	20°29'	99°13'	1745
13. Jacala	21°01'	99°11'	1392
14. Metztlilán	20°36'	98°46'	1315
15. Misquiahuala	20°14'	99°13'	1990
16. Nicolás Flores	21°45'	99°09'	1860

17. Napala	20°15'	99°39'	2341
18. Pacula	21°03'	99°17'	1300
19. Progreso	20°18'	99°12'	1900
20. San Agustín Tlaxiaca	20°07'	98°53'	2360
21. San Salvador	20°15'	99°05'	1978
22. Santiago	20°09'	99°05'	2056
23. Tasquillo	20°93'	99°18'	1720
24. Tecozautla	20°33'	99°42'	1700
25. Tepeji del Río	19°54'	99°21'	2175
26. Tepetitlan	20°11'	99°13'	2000
27. Tetepango	20°06'	99°09'	2160
28. Tzontepac de Aldama	20°11'	99°16'	2324
29. Tlaxuelilpan	20°10'	99°15'	2000
30. Tlaxcoacan	20°26'	99°13'	2100
31. Tula de Allende	20°03'	99°21'	2066
32. Zimapán	20°44'	99°23'	1818

### 1.4 Extensión Territorial

Son 29 los municipios que integran físicamente el valle y políticamente, 32. Tomando en cuenta a los 29 municipios la extensión del valle es de 2094.20 kilómetros cuadrados, con los tres municipios la extensión aumenta a 9695.30 kilómetros cuadrados; estos últimos municipios están integrados al Mezquital por sus características sociales y etnográficas, que son semejantes a los municipios que forman físicamente el valle y pertenecen a la zona de influencia de la parte norte del Mezquital.

La extensión total del valle corresponde al 46.1% de la superficie total del estado de Hidalgo que alcanza 20 967 kilómetros cuadrados.

Extensión de los municipios que forman el valle del Mezquital

Nombre de los municipios	Extensión en kilómetros cuadrados	% dentro del valle	% dentro del Estado
1. Zimacón	860.90	6.73	4.10
2. Metztlilón	814.70	6.31	3.88
3. Huichapan	660.10	6.01	3.18
4. Tecoautla	573.60	6.87	2.74
5. Ixmiquilpan	565.30	5.71	2.69
6. Alfajayucan	467.70	4.77	2.25
7. Cardonal	462.60	4.71	2.20
8. Pacula	429.10	4.37	2.04
9. Nicolás Flores	393.20	4.01	1.87
10. Tenejé del Rfo	393.20	4.01	1.87
11. San Agustín Tlaxiaca	354.60	3.61	1.69
12. Jacala	346.90	3.53	1.65
13. Nojalá	334.10	3.40	1.59
14. Santiago	316.10	3.22	1.51
15. Tula de Allende	305.60	3.11	1.46
16. Chapantongo	298.10	3.04	1.42
17. Actopan	280.10	2.85	1.33
18. Chilcautla	231.30	2.35	1.10

19. San Salvador	200.40	2.04	0.95
20. Ajacuba	192.70	1.96	0.92
21. Tepetitlan	179.90	1.83	0.87
22. Tasquillo	167.60	1.70	0.80
23. Mixquiahuala	135.10	1.40	0.66
24. Arenal El	125.90	1.28	0.60
25. Tezontepac de Aldama	120.80	1.23	0.58
26. Progreso	106.00	1.08	0.51
27. Francisco I. Madero	95.10	0.97	0.45
28. Tlaxcoapan	79.25	0.80	0.38
29. Atitolaquia	64.20	0.65	0.31
30. Tetepango	56.50	0.57	0.27
31. Tlahuelilpan	31.25	0.31	0.13
32. Atotonilco Tula	30.80	0.31	0.15

Dentro de los 9 600 Km<sup>2</sup> que ocupa el valle del Mezquital se agrupa una población absoluta de 460 387 habitantes, que ocupan un poco más de la tercera parte de la población total del estado de Hidalgo que es de 1 193 843 habitantes.

La población alcanzó un incremento de 23.3% en la década 1960-1970.

Población absoluta

Número de habitantes de cada municipio para 1970:

Municipio	Número de habitantes
1. Actopan	25 959
2. Ajacuba	6 981
3. Alfajayucan	13 916
4. Arenal El	7 749
5. Atitolaquia	7 147

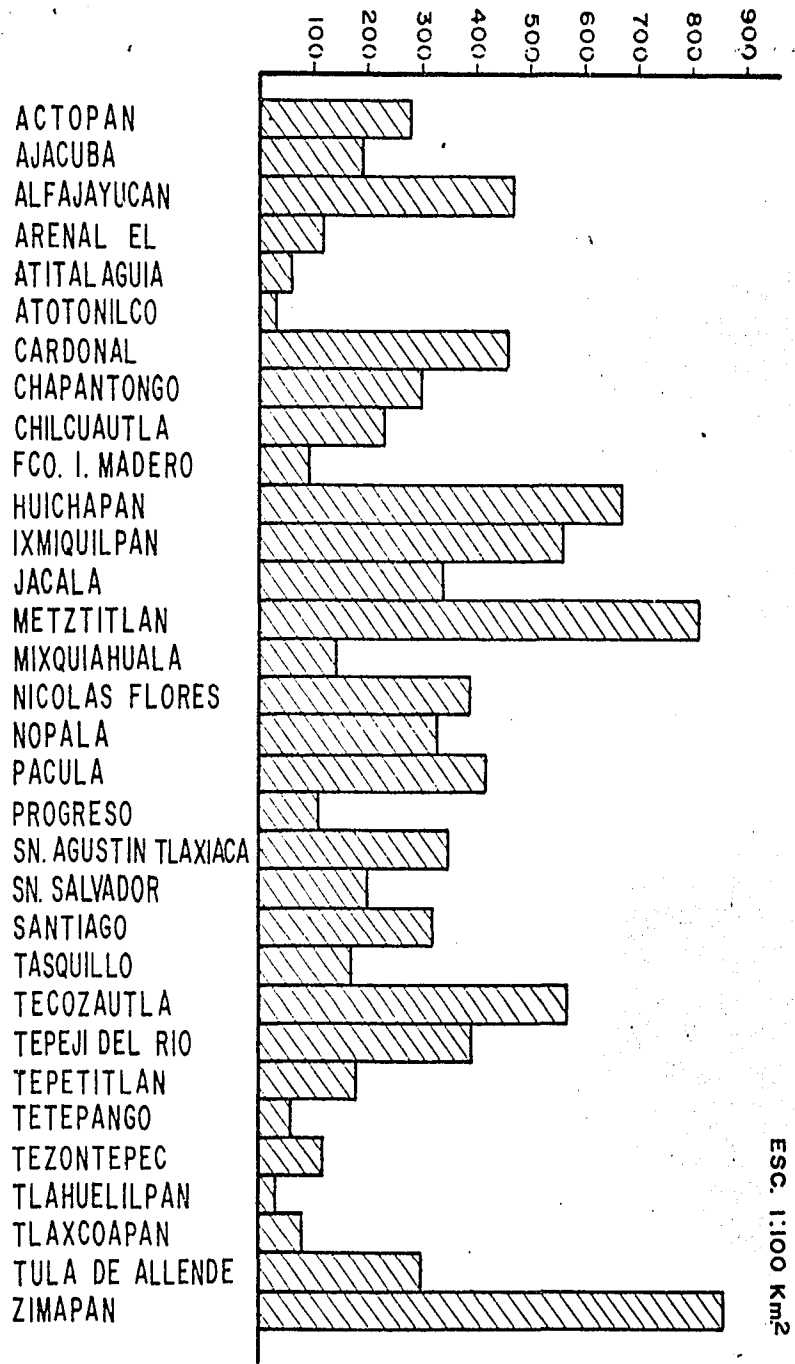
# VALLE DEL MEZQUITAL





# EXTENSION DE LOS MUNICIPIOS PERTENCIENTES AL VALLE DEL MEZQUITAL

GRAFICA N.º 1



ESC. 1:100 Km²

6. Atotonilco Tula	9 634
7. Cardonal	12 367
8. Chapantongo	8 975
9. Chilcuautla	8 453
10. Francisco I. Madero	16 409
11. Huichapan	23 654
12. <u>Luniquilpan</u>	35 516
13. Jacala	10 739
14. Metztlitlán	19 385
15. Mixquiahuala	17 513
16. Nicolás Flores	6 524
17. Nopalca	10 904
18. Pacula	4 984
19. Progreso	9 959
20. San Agustín Tlaxiaco	12 267
21. San Salvador	17 027
22. Santiago	9 693
23. Tasquillo	10 972
24. Tecozautla	18 536
25. Tepetitlán	24 139
26. Tepetitlan	5 672
27. Tetepeango	4 399
28. Tezontepec de Aldama	18 322
29. Tlahuelilpan	6 177
30. Tlaxcoapan	10 913
31. <u>Tula de Allende</u>	38 663
32. Zimapán	24 215

---

Total	460 367
-------	---------

De los 32 municipios que forman el valle los tres que se encuentran subrayados cuentan con más de 20 000 habitantes y, además, son los mayores polos de atracción y forman los vértices de un triángulo (1) dentro del valle, cada uno ejerce influencia en cierto número de municipios.

Tula con 38 663 habitantes en la zona centro-sur, Luniquilpan con 35 516, en la zona norte y Actopan con 23 654 en la zona este.

En la zona oeste, Huichapan es el municipio que tiene más importancia sobre los demás a pesar de que no es un área de concentración demográfica.

Es necesario hacer notar que estos polos de atracción son poblaciones que

1) Raúl Guerrero Guerrero Folklore de los otomíes .

desde antes de la época colonial ya tenían una preponderancia en la región del Mezquitil.

En ellas se establecieron los primeros pobladores, los otomíes, que habitaban la zona de Tula, Actopan, Tlaxi quilpan y Huil hapan. De todos estos municipios el que ejerce la mayor influencia es Tula, ya que ha tenido importancia desde el año 900 a.C. porque en ella floreció la cultura Toltteca.

Al llegar los españoles, estos centros fueron puntos principales de comercio en el Mezquitil y aún lo son en la actualidad. La importancia e influencia de estos municipios se aprecia muy claramente en el mapa 3.

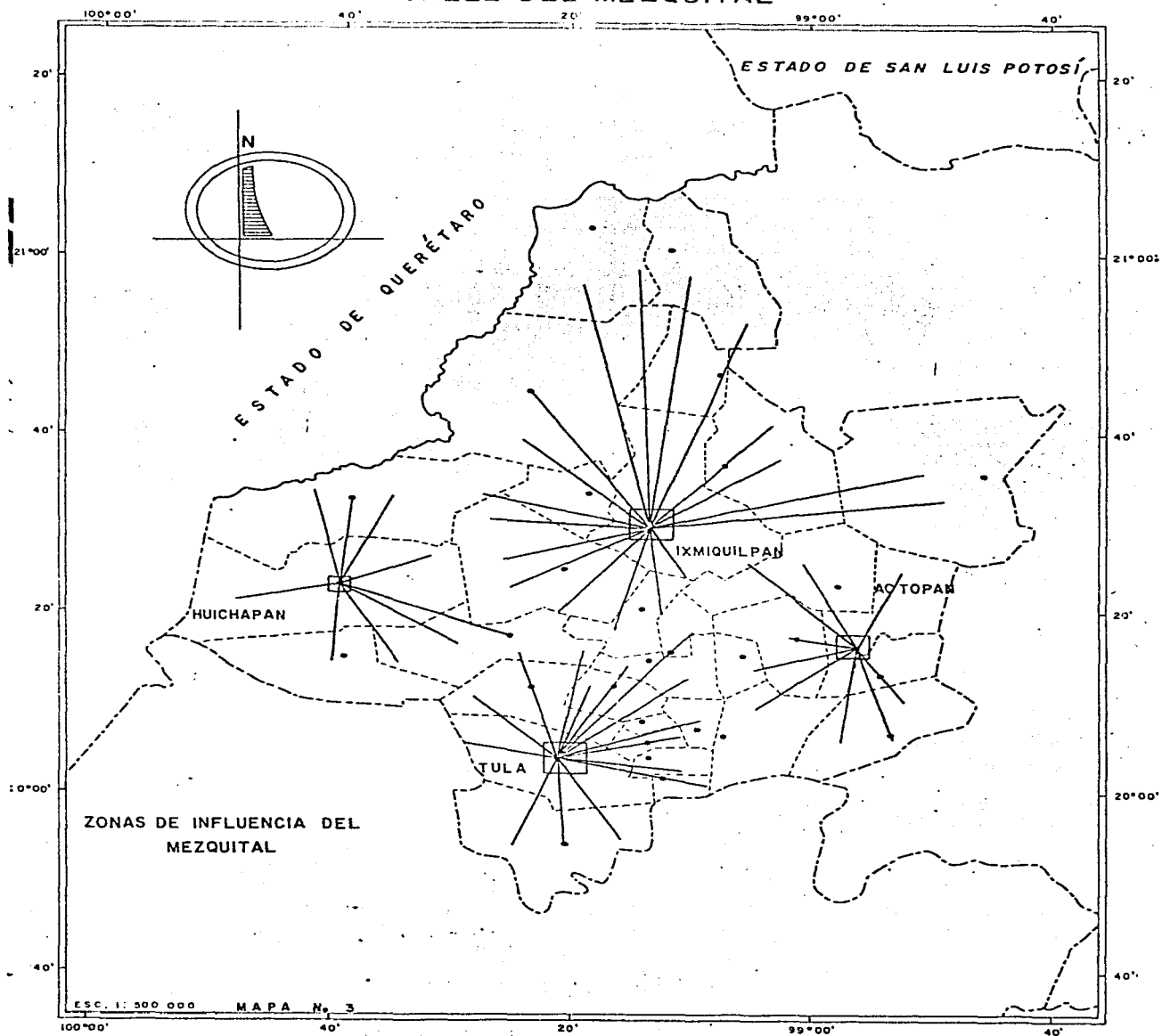
La población relativa en el Mezquitil es en promedio de 75.0 habitantes por kilómetro cuadrado. La densidad que predomina en la mayor parte de la región oscila entre 20 y 30 habitantes por kilómetro cuadrado y la mayor densidad la tienen los municipios que cuentan con riego y con una industria de transformación, como es el caso por ejemplo de Atotonilco Tula que tiene 312 habitantes por kilómetro cuadrado, pues en él se concentran dos fábricas de cemento.

Sólo dos municipios cuentan con menos de 20 habitantes y son: Nicolás Flores y Pacula, que están situados en una zona montañosa, lo que hace difícil su acceso.

La población del valle del Mezquitil no tiene una composición étnica homogénea. En el norte del valle hay una predominancia de la población indígena: los otomíes con idioma y cultura propios y en el sur, se encuentra la población mestiza, mezclada con pequeños grupos de ascendencia blanca.

Los otomíes, uno de los grupos étnicos más antiguos, desde los tiempos más remotos ha estado sujeto a la servidumbre de otros núcleos, por lo cual, se ha creado

# VALLE DEL MEZQUITAL



una situación marginal por la que aún atraviesan y que ha impedido, hasta ahora, la existencia de condiciones más favorables para ellos.

Las mayores concentraciones de población indígena se ubican en los municipios de la zona norte, mientras en en las zonas sur y oeste cuentan con los menores porcentajes; y, sobre todo, en la primera ni siquiera el 1% alcanza la población indígena, esto se debe, tal vez, a que es una zona con mayor acceso a la civilización occidental.

### 2.0 Geología Histórica

De acuerdo a Luis Blázquez, el origen del valle del Mezquital es lacustre, y la historia geológica del mismo está dada por las rocas sedimentarias, que en él se encuentran, tales como las calizas que son las más antiguas, pizarras, areniscas y los conglomerados.

Estas rocas calizas emergieron en el periodo cretácico medio de la era Mesozoica, y su presencia ha dado al relieve una fisonomía típica con resurgencias de los ríos y formaciones de cavernas, tales como las grutas de Tolantongo en Cardonal y la gruta de Xoxilli en el kilómetro 13 de la carretera México-Nuevo Laredo.

Las rocas sedimentarias son las más abundantes y sus afloramientos ocupan gran parte de los municipios de Jacala, Ecatepec, Tula y Actopan; también se localizan en pequeñas porciones de los municipios de Alfajayucan y Cardonal.

Además de estos municipios, también se encuentran rocas sedimentarias en las sierras de las inmediaciones de Amopán y en las que se extienden hasta Milcuahuila en esta parte se encuentran ya metamorfozadas; en la primera población las rocas calizas son de color gris y en la segunda el color es gris ceniciento, en ambos lu

gares las rocas son muy compactas y r didas y sus estratos contienen restos fósiles de Hippurites , los restos fósiles en Miquihuala están en muy mal estado.

Al finalizar el cretácico y principios del terciario surgen grandes cambios, que están caracterizados por los movimientos orogénicos que plegaron los sedimentos del cretácico.

En el periodo mioceno principia una gran actividad volcánica; además, sufre un levantamiento la parte oriental del valle y se toman las rocas ígneas, tales como los riolitas, andesitas y basaltos, estas rocas ígneas cubren considerables extensiones de Chapantongo, Huichapan, Mopala, Tecocautla.

Las andesitas y riolitas forman elevaciones independientes, apareciendo después de un lapso más o menos largo nuevas riolitas, como la delgada corriente del cerro de Miquihuala y la de la sierra de Amac n.

Las fracturas transversales facilitaron el derrame de la lava, la cual afectó mucho más la topografía de la región. Las montañas elevaron su altura considerablemente y disminuyendo la amplitud de los valles, interrumpiendo el drenaje establecido y dando lugar a la formación de lagos de mucha impurencia, que actualmente son los valles de Tula, Actopan e Ixmiquilpan.

A partir de la formación de las andesitas en la región, se formaron cuencas cerradas, independizadas entre sí por los diferentes barreres de estas rocas.

En los últimos periodos terciarios, empezó el rellenamiento de las cuencas que dieron lugar a los valles.

En el pleistoceno aparecen las rocas basálticas, las arenas y cenizas volcánicas.

En el mapa 4 puede apreciarse que los basaltos se encuentran a lo largo de

las estrabaciones de la sierra de Amapeón y se prolongan hasta Tesquillo. También se encuentran estas rocas en la parte baja de los cerros de Ahiquichuala, en donde se asienta una corriente basáltica sobre calizas opizarradas, que han sufrido en su parte superior, metamorfosis por contacto de la roca.

En los municipios de la parte sur del valle existen rocas andesíticas de hornblenda muy erosionadas, descansando sobre gruesas capas de margas abigarradas que pertenecen al plioceno y éstas cubren a las calizas.

En las cercanías de Tula las rocas son riolíticas vítreas y brechas riolíticas; se hallan en abundancia las riolitas de color rojo parduzco cubiertas de lava basáltica y muy cargadas de olivino, como las que se forman en los cerros La Malinche y El Tesoro.

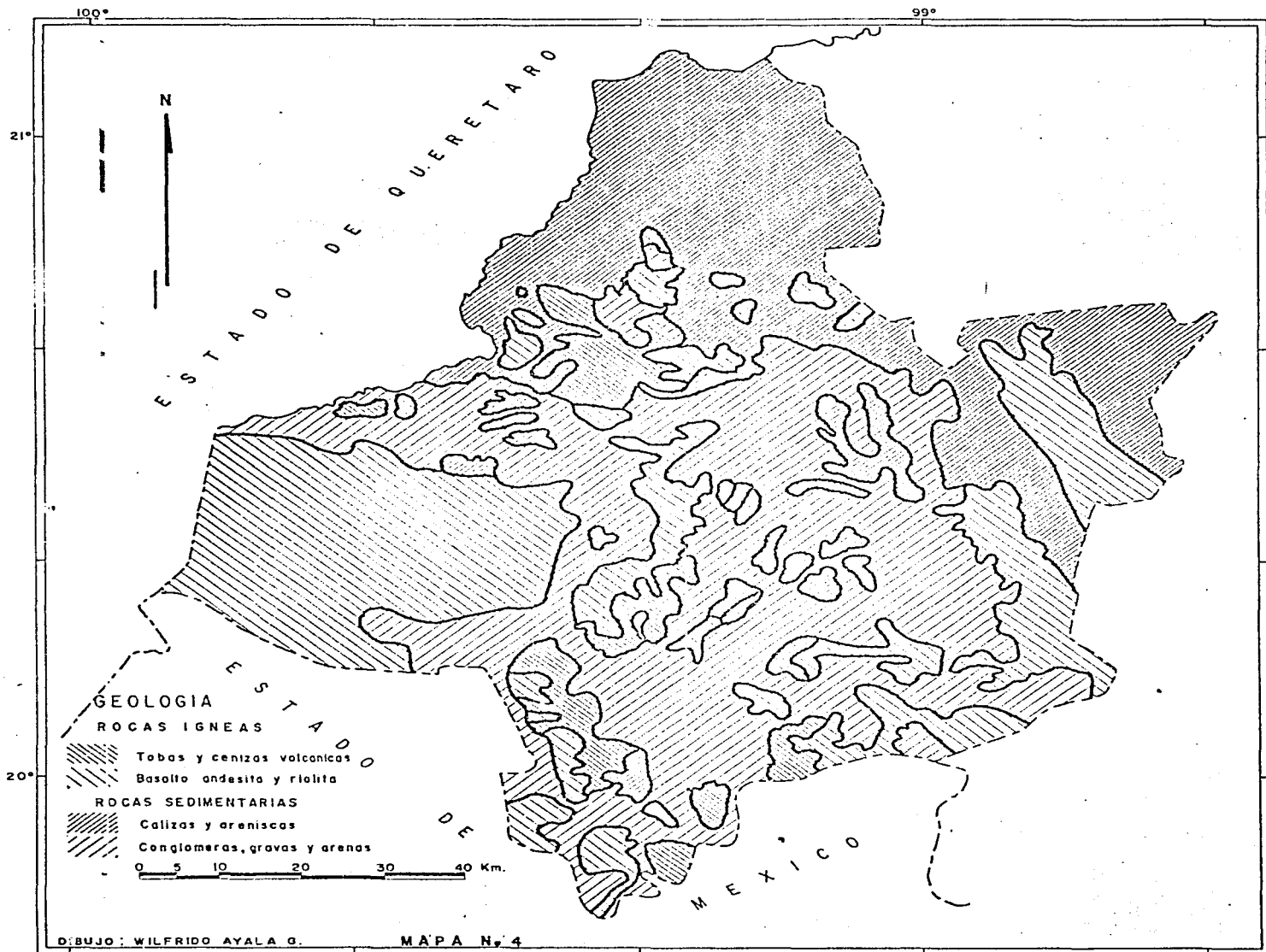
Con frecuencia, existen andesitas de hornblenda o piroxena y grandes conglomeraciones de brechas en la parte superior de las montañas. También hubo emanaciones de enormes cantidades de productos desagregados, que rellenaron en parte las grandes cuencas lacustres preexistentes y originaron los gruesos depósitos de tobas y brechas que son tan abundantes.

Las formaciones cuaternarias y recientes están constituidas principalmente por arena, aluviones de río y, en general, por el material detrítico arrastrado por las aguas acumulados en las depresiones del terreno, en las márgenes de los lagos y ríos y en la parte superior de algunos valles.

Estas formaciones tienen mayor importancia en Tlaxiquilpan, así como en una anchura faja paralela al río Moctezuma.

La mayoría de los valles que forman el Mezquital están ocupados por los conglomerados, gravas y tobas.

# VALLE DEL MEZQUITAL





La erosión diferencial dio lugar a los mesas y también a la formación de profundos cañones, como el Abra de San Juanico que corta a la sierra del mismo nombre, el abra del Maye donde termina el cañón profundo de Alberto y el cañón de Chicavogco que corta a la sierra del mismo nombre (mapa 4).

En los diferentes periodos geológicos hubo grandes cambios que dieron origen a materiales metálicos y no metálicos, y a una gran variedad de rocas de diferentes edades y origen, donde existen muchos materiales de gran importancia económica para el hombre, pues dan lugar a la industria extractiva.

Dentro de los materiales metálicos están el plomo, zinc, plata, oro, que tienen importancia minera por tradición en el Mezquital, y que se remontan desde la época precortesiana hasta nuestros días. Ya en tiempos anteriores a la llegada de Hernán Cortés, los indígenas extraían y refinaban algunos metales como el zinc y el plomo con los que se conocidas hasta entonces.

La industria extractiva, está representada por la minería, que se lleva a cabo en cuatro municipios y en uno de la zona de influencia, estos son:

Valle	Zona de Influencia
Zimapán	Jacala
Cardonal	

Los materiales que se explotan son:

plomo, zinc, cobre, plata y en muy pocas cantidades, oro.

Además se extraen materiales no metálicos como: caliza, pomez, obsidiana, mármol y basalto (mapa 5).

La explotación de minerales metálicos se lleva a cabo en la zona de Zimapán, Cardonal, Nicolás Flores y Jacala; esta zona tuvo un gran auge desde la época

colonial hasta 1920 más o menos, a partir de esta fecha su importancia ha declinado bastante y aún se han visto períodos largos de abandono, sin motivo conocido.

Por los datos de la producción minera, se nota que el municipio que tiene mayor importancia en esta rama de la actividad es Zimapán, ya que la explotación en los otros municipios es esporádica.

En Zimapán, son de importancia las vetas plomo-argentíferas y zincíferas y también se localizan pequeños criaderos auríferos, respecto a la plata, ésta viene asociada con el plomo, es por ello que no es muy pura ni se explota en grandes cantidades.

Las minas que tienen mayor actividad en este municipio son, la de Bonanza, Pechuga y San Clemente situadas en esta zona minera.

Las compañías mineras que trabajan en esta zona son:

Compañía Real del Monte y Pachuca, Compañía Beneficiadora de Zimapán, S.A., existen otras compañías que desarrollan actividades extractivas, se puede citar a la Compañía Lomo de Toro, S.A., y a la Compañía Metalúrgica S.A., que produce plata, zinc y plomo.

En Cardonal se localizan criaderos de plomo, y se extraen también pequeñas cantidades de fluorita, a pesar de existir grandes yacimientos.

La explotación de los minerales de plomo no es exhaustiva ni constante.

En Nicolás Flores existen yacimientos de hierro en el poblado de Encarnación que no se explotan.

En Jacala se localizan los criaderos plumbíferos, que son explotados esporádicamente.

Hay en el valle del Mezquital depósitos de minerales no metálicos, cuya explotación pueda realizarse en forma sencilla, su valor económico está relacionado di

rectamente con la importancia de los yacimientos, la mayor o menor concentración de pureza del material explotable, la escasez o abundancia del material en el mercado y su cercanía a las vías de comunicación.

La aplicación que tienen estos depósitos de minerales no metálicos es en la Industria y en las artes, los más importantes son los siguientes:

Industria y Artesanías	Construcción
Obsidiana	Basaltos
Pomez	Andesitas
Pumicita	Alcalitas
Caliza	Tobas
Pizarros	Mármol
Arcillas	Tecali
Mármol	
Coque	
Yeso	
Tecali	
Carbonato de Calcio	

De todos estos, el más utilizado es la caliza, ya que tiene una gran importancia económica dentro de la industria cementera, y sirve además para la fabricación de la cal.

La industria cementera alcanza en el valle tales porcentajes de producción que ocupa el segundo lugar en el país.

Está situada en los municipios de Tula de Allende y Atotonilco Tula.

Las calizas que más se explotan son las de la sierra de San Miguel de la Cal, los cerros de Jasso y las que se encuentran en las inmediaciones cercanas a los caminos

En general los depósitos tienen una capacidad enorme, contienen un alto porcentaje de carbonato de calcio, con pocas impurezas, por ello se obtiene en la calcinación una cal bastante blanca y de buena calidad.

En las zonas cercanas a San Miguel de la Cal se fabrica cal en pequeños hornos de construcción muy primitiva.

Dados los grandes yacimientos de caliza que se encuentran en el valle se puede llevar a cabo una industria calera de grandes dimensiones pues todavía no está explotada en toda su extensión; se necesita que la extracción tenga un mayor impulso y no sólo se obtendría cal, sino también dióxido de Carbono líquido o sólido, así como la cal hidratada.

Las pizarras y la arcilla son también importantes en la fabricación del cemento Portland, y como el valle es uno de los lugares principales en la producción de éste, tienen una gran explotación.

También la tierra arcillosa sirve para la fabricación de tabique y teja (este actualmente en descenso); y de estos productos se encuentran pequeñas fábricas que son bastante lucrativas y muy extendidas en la zona central.

El yeso utilizado en la industria cementera se explota al este de Tula en el cerro de Jasso y cerca de Toltéca; siendo la primera una gran zona productora del mismo.

El mármol se utiliza para la fabricación de polvo y grano de mármol, sustancias que se emplean como neutralizantes en la fabricación de algunos productos químicos y también para recubrir superficies en las construcciones urbanas o para moldear figuras artísticas.

El mármol, se explota en varios lugares del valle, como son el cerro de Jasso, Tepozan y Buenavista en el sur del Mezquital. Estos mármoles sólo han sido obje

to de una explotación en corta escala.

El caolín, se encuentra en extensos depósitos en el sur del Mezquital, en el cerro del Pedernal y Buenavista.

Es un material que tiene diversas aplicaciones en las artes y en la industria y por ello presenta bastante importancia económica.

El caolín se utiliza también en la fabricación de loza o porcelana, el material puede emplearse tal como se encuentra en los criaderos.

La hematita y la limonita, se hallan en el cerro de Jasso y pueden usarse como pigmentos en la misma forma que se hace con los azules ordinarios.

El Tecall, se encuentra sobre mármol del cerro del Tepozan, su explotación puede resultar lucrativa pues sus cualidades ornamentales y las innumerables aplicaciones lo hacen indispensable en la fabricación de objetos y figuras artísticas.

La Obsidiana, se localiza en los cerros de la Gloria y Tula, se utiliza en la fabricación de papel o tela de lija.

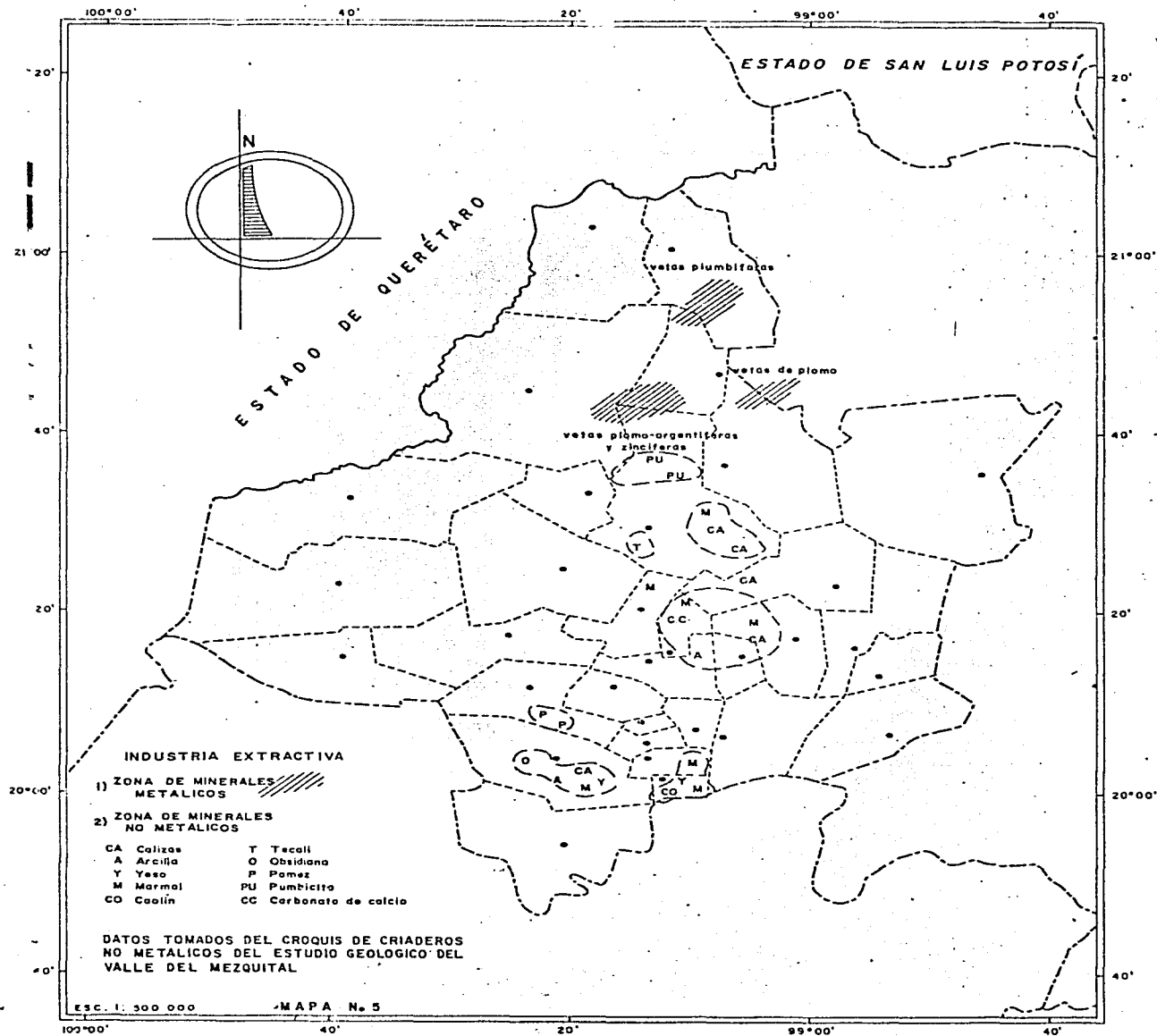
Los yacimientos de piedra pómez se extienden en el NW de Tula y Tepetitlán, tiene numerosas aplicaciones industriales además de sus cualidades abrasivas, se emplea como aislante térmico o como filtrante y en ciertas ocasiones absorbente..

La pumicita, se encuentra en las fajas que bordean los valles de Actopan e Ixmiquilpan y Tassquila, así como en Orizabita, Espirito y el norte del pueblo de Tantzotepec.

La pumicita es un material abrasivo que tiene las mismas aplicaciones que la pómez molida.

El Carbonato de Calcio, se halla en cantidades pequeñas en las zonas cercanas a las sierras calizas (como en la sierra de San Miguel de la Cal), sus acumulaciones son notablemente grandes y en este lugar la pureza que tiene el carbonato hace que

# VALLE DEL MEZQUITAL



tible su explotación industrial, la cual todavía no se inicia.

### 3.0 Geomorfología

La región del Mezquital está formada por un conjunto de valles que pertenecen a la cuenca del río Tula, estos valles son los de Tula, Actopan e Ixmiquilpan; puede decirse que, como predominan los valles la mayor parte de la región tiene características homogéneas (mapa 6).

El relieve del valle está constituido por las elevaciones siguientes:

Sierra de Pachuca situada en la parte oriental del valle,

Sierra del Xintlé en el oeste del valle,

Sierra de San Miguel de la Cal en el centro de la región y

Cerros de la Joya, Tula y Copal, situados al SW del valle.

Dentro de la zona de influencia el relieve principal lo forma la Sierra de Jacala, que se encuentra al NE del valle del Mezquital.

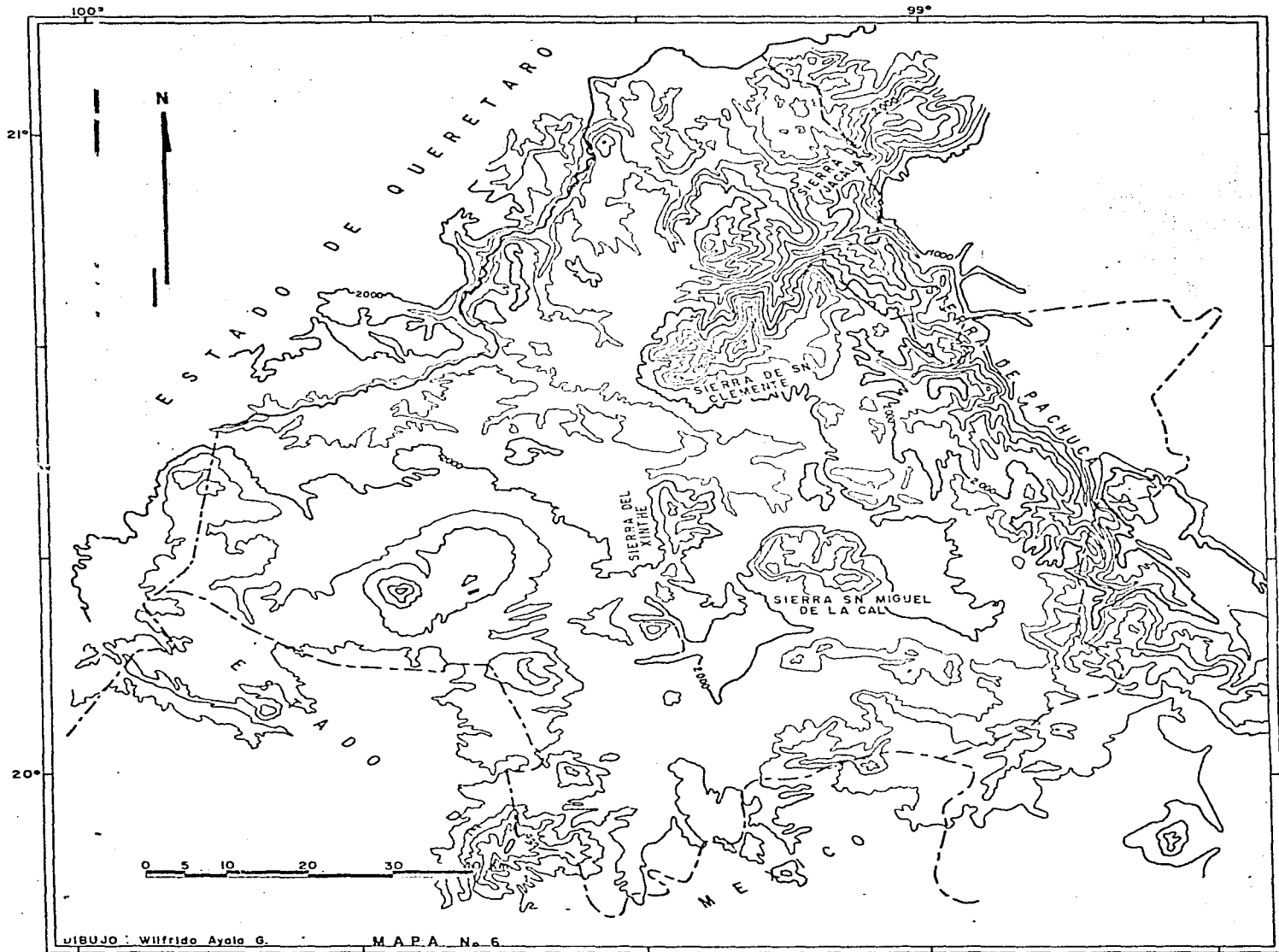
A continuación, se hace una descripción de estas sierras comenzando por las del norte.

Sierra de Jacala, está situada en el norte del municipio de Pachuca y ocupa también el norte y SE del municipio de Jacala, su dirección es NV/SE igual a la Sierra de Pachuca; las elevaciones más importantes en esta sierra son: Cerro Grande, San Cristóbal, San Francisco y el cerro de las Navajas en Pachuca.

Sierra de Pachuca. Su dirección es NV/SE, tiene una longitud aproximada de 80 Km; la sierra comienza en Santuario, municipio de Cardonal, continúa hacia el SE hasta salir del territorio del estado de Hidalgo.

A esta sierra se le considera como un ramal de la Sierra Madre Oriental, a

# VALLE DEL MEZQUITAL





la altura de los Organos de Actopan se la denomina sierra de Actopan.

La sierra está constituida por una serie de ramales, los cuales junto con ella presentan formas abruptas, sobre todo en aquellos lugares donde las cumbres tienen mayor altura, como en los Organos de Actopan, con 3 300 metros sobre el nivel del mar, el cerro Juárez con 3 010 metros y las cumbres más altas de la sierra de Tolcayuca, Chivascalco, y al cerro Alto de Tomocayan.

También es frecuente encontrar grandes picachos, mesas de bordes acantilados y fuertes declives con acantilados de grandes alturas.

Dentro del municipio de Metzquitlán, la sierra de Pachuca se extiende en toda la porción oeste del mismo, lo cual hace muy abrupto el suelo. Las elevaciones más importantes aquí son: Hacatepec, Agua Fría, los Tasajeros, Cerro del Tajo.

Los principales ramales de la sierra de Pachuca son:

1) La sierra de Pantuaria-San Clemente-Cerro Juárez. Es la más importante de las estribaciones de la sierra de Pachuca, tiene una longitud de 10 kms. aproximadamente y una dirección SW/NE y está localizada en el NE del valle del Mazquital.

Las cumbres más importantes de esta sierra alcanzan alturas comprendidas entre 2 600 y 3 040 metros de altura, (cerro Juárez), de este mismo ramal se desprenden hacia el NW estribaciones que limitan al valle de Zimapan.

### 2) Sierra de San Juanico

Se encuentra situado al sur de la sierra anterior, comienza en el cerro Juárez y tiene una longitud de 13 Km, alcanza alturas de 2 100 metros, termina cerca de Portezuelo, donde se une al lomerío llamado Niqui con una altura de 1 340 metros.

### 3) Sierra de Pozuelos

Esta sierra es muy pequeña y es transversal a la sierra de Pachuca, tiene una

extensión de 6 Km, está situada en el NE del Mezquital y se une a la sierra de San Miguel de la Cal por medio de los cerros de Teotza.

#### 4) Sierra de Chicavasco

La sierra se forma al sur de los Organos de Actopan, es también transversal a la sierra de Pachuca, tiene un rumbo E/W y una extensión de 32 Km, está unido a la sierra de Pachuca por los cerros de Picacho, Tornacuxtle, Guadalupe, Ojo de Agua y Cantero. Los alturas principales, alcanzan 2 400 metros sobre el nivel del mar y corresponden a los cerros del Angel y el Maje, con pequeñas variaciones.

#### 5) Sierra de Tolcayuca

La sierra nace a la altura de los cerros de las Fajas y las Ventanas, se une a la sierra de Pachuca por medio de los cerros Cordo, Palmar, Tacalote; tiene una longitud de 40 Km. Su rumbo es NE/SW; sus cumbres levantan alturas sobre el nivel del mar de 2 600 a 2 800 metros.

Esta sierra a la altura del cerro la Lagunita sufre una desviación, la cual forma otra sierra que se llama:

Cerro Alto de Tamoaya, en esta sierra la altura más grande la alcanza el cerro Alto con 3 040 metros, el rumbo que tiene es E/SW y su longitud es de 20 Kms

#### Sierra de Xintla

Al SW del valle se extiende la sierra del Xintla, que tiene una extensión de 36 Km. y se considera como una prolongación de la sierra de San Juanico ya que está alineada con esta sierra, y sólo la interrumpe el valle de Portezuelo.

El perfil de esta sierra es poco sinuoso y las cumbres tienen alturas de 2 900 metros; sus principales ramales son los cerros del Maje.

Sierra de San Miguel de la Cel.

Está situada entre la planicie de Ixmiquilpan y el valle de Actopan, cuenta con una extensión de 30 Km. y su dirección es SE/OV.

Dentro de la sierra se encuentran varias crestas paralelas, las cuales están coronadas por los elevados cerros como el Lexido, Danganza, Pato y San Miguel, la altura de estos cerros se acerca a 2 700 metros sobre el nivel del mar.

Las formas que predominan son redondeadas, aunque también se encuentran grandes acantilados. La sierra se une a la de Tazuelos, en Teotzaco.

● Otras elevaciones de importancia son los cerros de la Joya, Tula y Copal, que están separados entre sí por cañadas más o menos angostas; los tres cerros tienen una longitud de 30 Km. Los cerros de la Joya, son los más importantes por su altura, constituyen una serie de elevaciones bastante extensas que dan el aspecto de cumbres con alturas de 2 700 metros sobre el nivel del mar; estos cerros están separados de la sierra del Xintlé por la cañada de Tepetitlan.

En cuanto a los cerros de Tula y Copal tienen elevaciones de pequeña escala, y están separados por la reducida cañada de San Andrés; siguen una dirección SE y llegan hasta la cañada de Tepetitlan del río.

Existen otras elevaciones aisladas de menor importancia como los cerros de Jasso de Tula, el Tepe cerca de Ixmiquilpan y el cerro de Mixquihuala en el municipio del mismo nombre.

Como se dijo anteriormente, las formas principales en el Mezquital son los valles, que abarcan grandes extensiones y se encuentran entre las sierras ya mencionadas, los más importantes son:

### Valle de Tula y Actopan

Este valle es la planicie principal del Mezquital, abarca la totalidad de la zona de riego; el valle se inicia en Tula con 2 000 metros de altura y desciende suavemente hasta Mixquichuala, con 1 200 metros.

El valle de Tula y Actopan se encuentra limitado:  
al norte la sierra de San Miguel de la Cal,  
al oeste la sierra del Xintle,  
al este la sierra de Fachuca,  
al SE la sierra de Chicavasco, y  
al sur los lomeríos de Tecoji del Río.

### Valle de Amiquilpan

Se localiza en la zona árida, en él se manifiestan las llanuras de grandes extensiones; la altura de este valle es 1 700 metros, se extiende hasta Tasquillo pero aquí desciende con una altura de 1 600 metros sobre el nivel del mar.

Los límites del valle de Amiquilpan, situado al NW, del Mezquital, son:  
al norte los lomeríos y la sierra de San Clemente-Cerro Juárez,  
al este la sierra de Fachuca,  
al oeste la sierra de San Juanico,  
al sur la sierra de San Miguel de la Cal.

Además existen valles de menor importancia y extensión como el de Tulancingo, Zimapan, Tasquillo, Alfajayucan, Tecozautla y Huichapan.

Dentro de esta geomorfología se localizan paisajes naturales, que son de gran interés para el excursionista y el público en general. Estas formas son: Las Figuras de

los Frailes sobre la sierra de Pochuca a la altura de Actopan; siguiendo por la misma se llega a la barranca de los mármoles en Zimapán y al Parque Nacional de Jacala, que tiene una vegetación de coníferas muy hermosa y marca un gran contraste con la vegetación desértica de los valles que va cruzando esta carretera.

### 4.2 Hidrología

Los recursos hidráulicos del Mezquital están dados por las corrientes superficiales y las aguas subterráneas. Sin embargo, en la zona norte se aprecian escasos debido principalmente al bajo régimen de lluvias.

4.2.1 Las corrientes superficiales más importantes son:

- 1) Río Tula, que atraviesa el valle del Mezquital,
- 2) Río Metztlán, en el municipio del mismo nombre y
- 3) Río Amajac, que se localiza en los municipios de Jacala y Metztlán.

Los dos últimos ríos están fuera del área geográfica del Mezquital, pertenecen a la zona de influencia.

#### Río Tula

El río Tula es la corriente principal del valle del Mezquital, tiene un recorrido bastante grande, comienza en las faldas orientales de la sierra de Monte Alto en el estado de México, sigue hacia al norte encajonándose en profundos barrancos situados entre los lomeríos. Cerca de Tepexi del Río la barranca se transforma en una pequeña cañada que se aprovecha como vaso de la presa Requena.

Aguas abajo del dique de esta presa, el río penetra a la cañada de Tula y llega al valle del mismo nombre; el río redondea este valle por el oeste y norte, alojándose en una suave depresión, esta se profundiza cada vez más hasta formar una ca-

cañada parecida a la de Tula; la cañada tiene un corte estrecho y en él se encuentran las "Mermitas de los Gigantes"; desde aquí, la cañada se amplía y se profundiza formando una barranca desde Atenago hasta Tlacotalpillo, ahí se reduce a un profundo y estrecho cañón hasta el Naya, donde el río penetra a la planicie de Tlaxiquilpan. En este valle fluye por una amplia cañada que termina bruscamente en el peso de San Juanico, que es la comunicación al valle de Tasquillo; en esta población el río cambia de dirección hacia el NN y se une al río San Juan.

Este río San Juan se encuentra en los límites del estado de Querétaro e Hidalgo, iniciándose desde ahí la poderosa corriente del río Moctezuma.

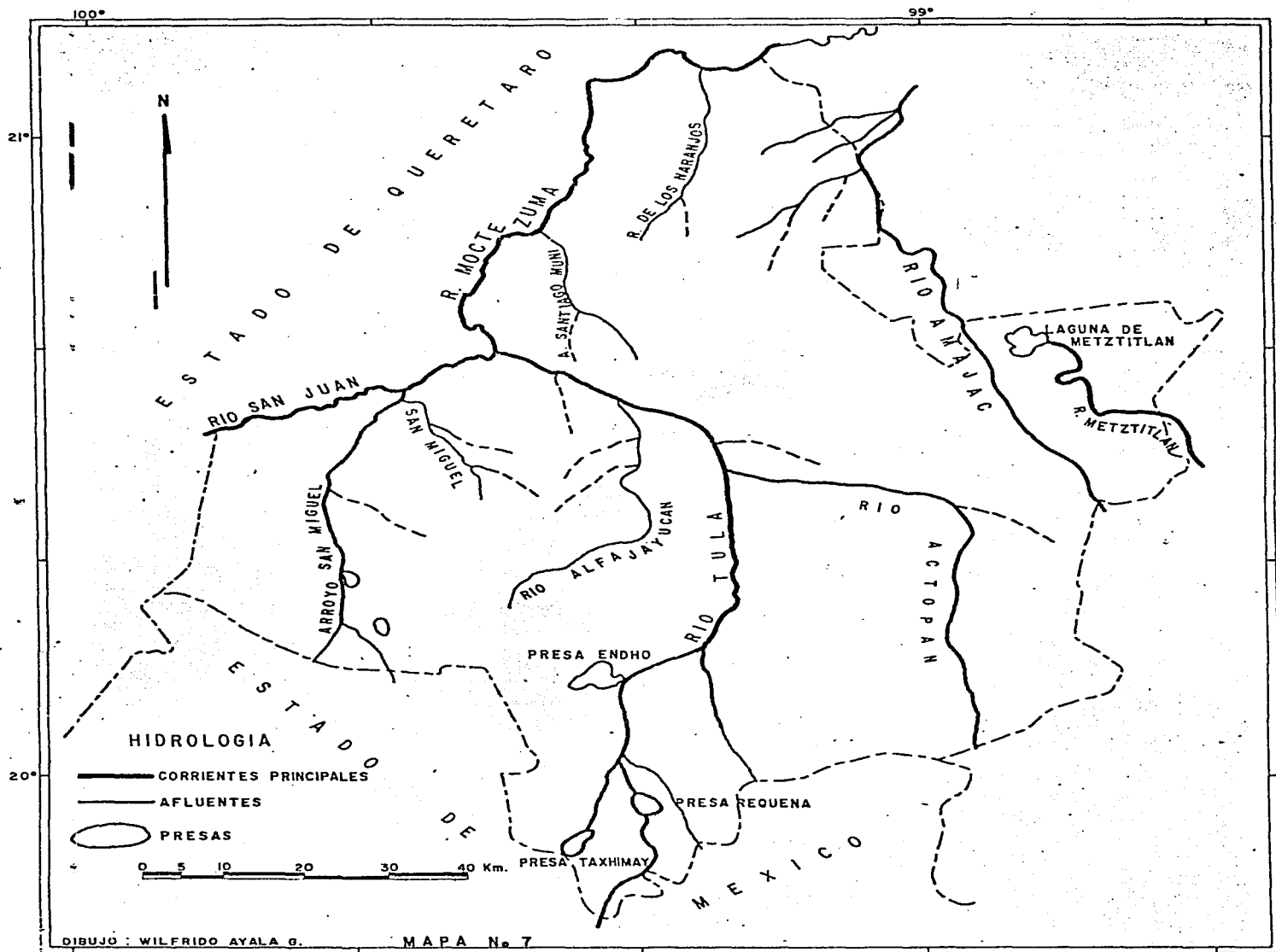
Los afluentes del río Tula son de régimen torrencial sólo llevan agua en épocas de lluvia, los principales son:

En el estado de México, el río del Salto conectado artificialmente con el río Cuautitlán por medio del Tajo de Nechistango. Por la margen derecha todavía en el mismo estado se le une el río Tloutla que nace en las faldas de la sierra de Monte Alto. Cerca de la hacienda de Naxtalpa se le une el arroyo de Naxtalpa que nace en las faldas del cerro La Virgen.

Ya en el estado de Hidalgo, cerca de la ciudad de Tula se encuentra con el río de las Rosas. Por la margen izquierda y cerca de la estación Endhó afluye el río Sayula, que nace en San Sebastián de Juárez; a 4 kilómetros de Tzontepac se localiza la confluencia del llamado río Salado que es uno de los afluentes principales del Tula.

Este río baja un suave bajío en la planicie de Tzontlalpa, recorre un cauce profundo cerca de Hueypoxtla, fluye por la cañada de Apaxco y penetra al valle de Tula, ahí el cauce se encajona en algunas partes y en otras ocupa llanos depresio

# VALLE DEL MEZQUITAL



nes, haciendo un corte profundo antes de reunirse al río Tula.

El río Salgado se une por medio del túnel de Zumpango Tequixquiac con el Gran Canal del desagüe, colector de las aguas negras de la Ciudad de México.

Desde Minquihuila hasta Ixmiquilpan los afluentes del río Tula son de poca consideración.

En Tasquillo recoge las aguas del río Alfajayucan, que nace en Chapantongo hasta llegar a Las adiantas en el municipio de Tezozautla.

El caudal del río Tula es variable de 3 a 4 metros cúbicos por segundo en el estiaje, que se realiza a fines de febrero o principios de marzo y, de 500 metros cúbicos en las avenidas que se efectúan de julio a septiembre.

El volumen creciente de las aguas negras de la capital y la menor infiltración que en el valle de México produce su urbanización, hacen que el caudal del río Tula vaya en aumento.

Las aguas dulces de las Presas Taximay, Requena y Endho, que son alimentadas por los ríos San Luis de las Peras en el estado de México, los Sabios, Tapeji, El Salto, Salado, Tlautla, Rosas y La Joya, todos afluentes del río Tula, que juntos abastecen a la presa Endho, y con las aguas negras riegan el distrito más importante del Mezquital que es el 03.

Los volúmenes de las aguas negras no sólo representan una gran utilidad como líquido para los regadíos, sino también llevan materiales fertilizantes. Aunque actualmente está empezando a surgir otro problema: el ensuciamiento de las tierras pues las aguas negras procedentes del D.F. al pasar por las zonas industriales del mismo distrito y del estado de México reciben grandes cantidades de detergentes, ácidos y otras sustancias, las cuales contaminan las aguas que riegan las tierras del mencio



nado distrito.

Estos volúmenes de aguas negras irán aumentando con el tiempo y a medida que la población de la Ciudad de México aumenta, por tal motivo, este sistema de riego OS que abarca la sección Tula-Mixquiahuala, en la actualidad se ha ampliado, hasta el valle de Actopan (Ulepa y Demacu) con una extensión de 11 163 hectáreas aproximadamente.

Asimismo la SRH está elaborando un plan hidráulico para la región del Mezquitil que consiste en aumentar las zonas de riego, ya que el abastecimiento del agua está ligado al crecimiento de la población del valle de México y esa fuente tendrá que ir aumentando con el tiempo.

El objetivo de este Plan Hidráulico del Centro es el aprovechamiento de los recursos hidráulicos crecientes de aguas negras y pluviales provenientes del valle de México, para emplearse no sólo en el estado de Hidalgo sino posteriormente, en los estados de Querétaro, Guanajuato, cuando existen sobrantes ya no aprovechables.

El plan se divide en varias etapas que se llevarán a cabo en forma gradual conforme aumenten las disponibilidades de agua proveniente de la ciudad de México y se presenten sobrantes en el Distrito de Riego del Río Tula.

La primera etapa que ya está terminada en su estudio y proyecto, permitirá aprovechar sobrantes que existen en la actualidad, en el riego de 27 900 hectáreas, comprendidas en Bojay, Alfajayucan, Xochitlan, Chilcuautla y margen izquierdo del río Tula esperándose que puedan incorporarse posteriormente 10 000 hectáreas en la zona de Tecozautla (2)

Estas aguas negras por un estudio bacteriológico que se llevó a cabo en la

---

(2) S.R.H. Dirección Distritos de Riego.

SRH, no causan ninguna enfermedad, ya que las bacterias que pueden causar alguna no llegan al valle, por el tiempo de su recorrido a la región (mapa 7).

### Río Metztlán

El río Metztlán es el más importante de la parte oriental del valle, se le conoce también con el nombre de río de la Barranca. Su importancia se debe, tanto a la longitud de su curso, como a la amplitud de su cuenca.

Nace en los montes de Ahuacatpec, en los límites con el estado de Puebla, cruza el municipio de Tlaxianguillo donde se encuentra el hermoso valle del mismo nombre, corre por el sur de la cabecera del municipio y se dirige hacia el norte atravesando los municipios de Acatlán y Metepac; cambia su nombre por el de Tortugas, dirigiéndose hacia el Nte. dando nacimiento al río Apulca. Aquí se inicia la barranca de Metztlán que sirve de cauce al río de este nombre, es poco profunda al principio y progresivamente se ahonda y amplía hasta una anchura de 10 kilómetros y alcanza los 150 kilómetros de longitud al llegar a la Vega de Metztlán, en este lugar el río deposita arena con una limas que sirven grandemente al cultivo de frutales, maíz y jitomate.

El río continúa su curso fertilizando a los municipios de Atonilco al Grande, Mezquitlán y Metztlán, hasta desembocar en la laguna de Metztlán, aumenta su caudal. Después se forma una corriente subterránea a través del cerro del Tajo; y al brotar del otro lado toma el nombre del Río Amalón que llega hasta el pueblo de San Juan Amalac en el municipio de Metztlán en donde afluye el río Amalac.

Es necesario hacer notar que uno de los afluentes considerables del río Metztlán es el Huasco, que aumenta con las aguas del río Izatla, San José, San Miguel, Tutula,

Tianguillo y Regla, en este último, se forma la cascada del mismo nombre; ya unidas estas corrientes se unen al río Grande frente al pueblo de San Sebastián en el municipio de Huasca (mapa 7).

#### Río Actopan

El río Actopan atraviesa una barranca profunda desde Estanzuela hasta Tlanan-  
tla, su cauce fluye en el valle de la Concepción y ahí se hace arenoso, vuelve a es-  
trecharse y profundizarse cada vez más desde Tlaxacuitla hasta Chicalasco.

Atraviesa la sierra del mismo nombre y sigue su curso en la planicie de Actopan,  
donde fluye por canales poco profundos y casi no se aprecia el cauce, al llegar a Doct-  
za se amplía y forma la Llanura del mismo nombre, que se ocupa como vaso de la pre-  
sa Debode, sigue su curso hasta la planicie de Saniquilpan donde vuelve a encajonarse  
y así se une al río Iula. (mapa 7).

#### Río Amajac

El río Amajac nace en el municipio de Mineral del Monte, sigue por Omitlán  
y por la parte occidental de Atotonilco.

Este río tiene un cauce más hondo y más angosto que el del río Metztitlán; si-  
gue una dirección casi paralela a ésta hasta recibir las aguas que salen de la gruta de  
Tolantongo.

Toma después los nombres de San Andrés, Cahuazas y Cuetzalapa, regando al-  
gunas zonas hasta de 2 000 hectáreas para desembocar al norte en el río Moctezuma  
en Tamazunchale.

Por lo reducido de su cauce hace que sea escaso en afluentes y sólo se forman  
algunos en tiempo de lluvias (mapa 7).

### Laguna de Metztlán

La laguna se encuentra en la vertiente este de la sierra de Pachuca en el municipio de Metztlán normalmente tiene 5 kilómetros de longitud por 2 kilómetros de ancho.

La laguna de Metztlán es uno de los vasos lacustres de importancia, en tiempos de grandes lluvias llega a tener hasta 17 kilómetros de longitud por 2 de ancho; en épocas de seca se reduce y deja terrenos con limos altamente benéficos.

Con frecuencia en años anteriores la laguna se llenaba alcanzando una profundidad de más de 20 metros y se hacía navegable desde el pueblo de Metztlán; duraba llena de 2 a 4 años y rápidamente se desaguaba sola, dejando un lecho plano con una extensión de 7 000 hectáreas regadas y fertilizadas por ricos limos (mapa 7).

#### 4.2 Aguas Subterráneas

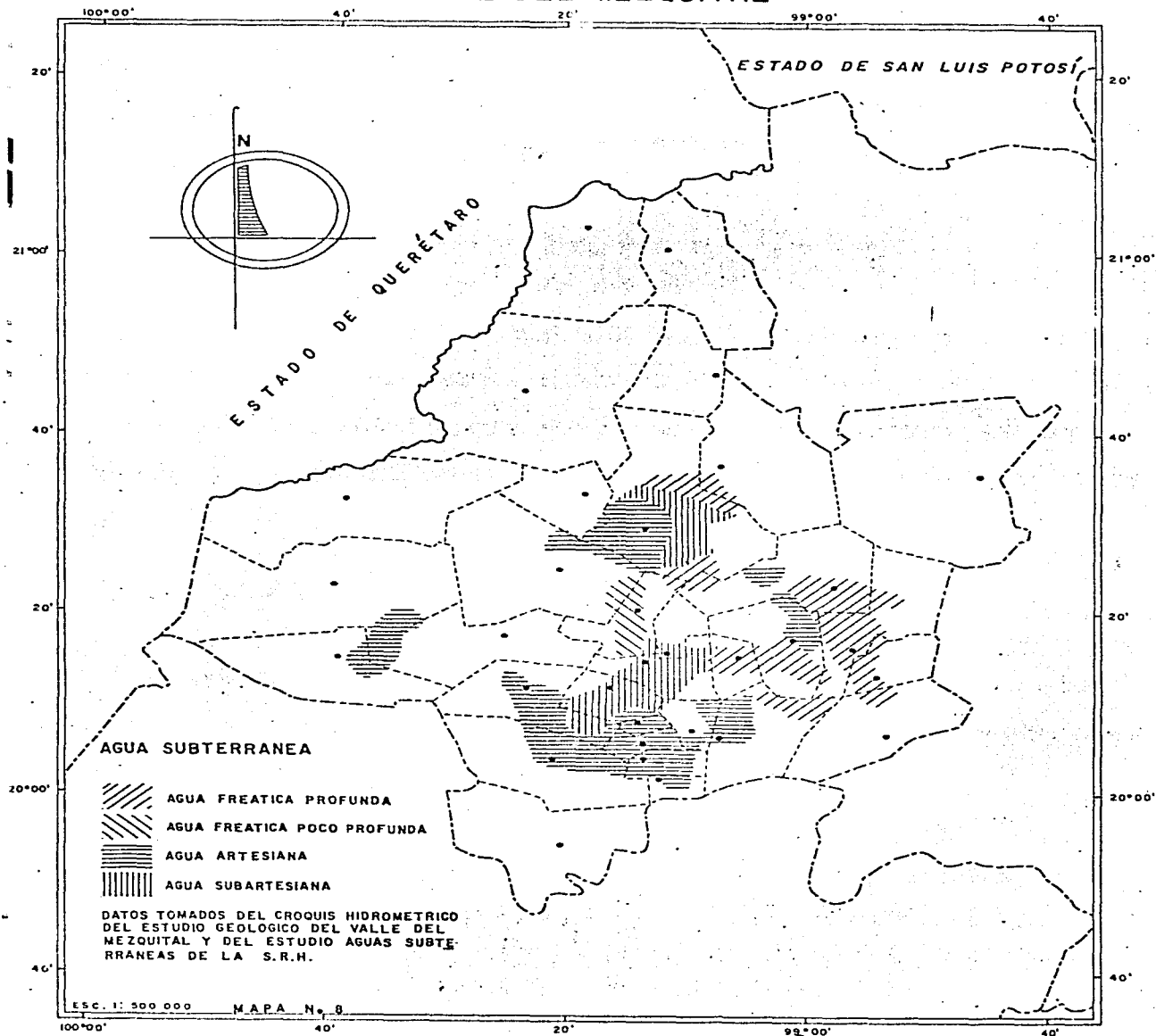
Las aportaciones más importantes de agua subterránea de la región están constituidas por los escurrimientos del río Tula y Toluca que reciben principalmente las descargas de las aguas negras del valle de México.

Los lechos permeables son de gran porosidad y están condicionados para recibir mucha agua; pero esta cantidad es reducida puesto que las corrientes superficiales casi no dan nada.

En la zona de Actopan se observa que el flujo principal proviene del oriente y del sur, fluyendo al norte hacia Teniquippan con una posible bifurcación hacia el valle intermedio entre Actopan y Minquihuafa y a los acuíferos calizos que se encuentran en la región oeste.

En la zona de Tula el flujo, en general, es de sur a norte con aportaciones del oriente y concurriendo hacia la zona de Minquihuafa.

# VALLE DEL MEZQUITAL



Los pozos en Actopan tienen una profundidad de 50 metros y en la zona de Tula de 60, éstos se han perforado en las zonas donde se encuentra el líquido.

Existe otra pequeña cuenca acuífera en el cráter del volcán de El Astillero, ésta aportaría entre 20 y 40 metros por segundo susceptibles de suministrar agua potable a las poblaciones y rancherías ubicadas en las faldas del macizo montañoso de los cerros de Nopalá y Astillero.

De todas las zonas donde hay acuíferos, las que tienen mejores condiciones para explotarse son las que se encuentran en basaltos.

La finalidad de los estudios realizados sobre las aguas subterráneas del valle del Mazquital llevados a cabo por la CRIH es aumentar la explotación de los acuíferos para liberar parte de las aguas negras provenientes del valle de México para otros usos, se propone también una explotación de los acuíferos profundos dentro de la zona del riego 03 (mapa 3).

#### 4.3 Fuentes Termales

Existen en la región varias zonas con fuentes termales, estas fuentes termales tienen elevadas temperaturas y sus aguas contienen gran cantidad de compuestos sulfurados y, por lo mismo, son muy apreciados por sus cualidades curativas, especialmente en lo que se refiere al reumatismo.

Las más importantes son:

Los baños de Ajacuba. En el municipio del mismo nombre, sus aguas son sulfatadas, cloruradas y bicarbonatadas, la temperatura varía entre 36° y 45°C.

Los baños de Tasmulla. Se encuentran a orillas del río y, a una altura de 1640 metros, existen varios manantiales termales, el más importante es el del Zinthere con una temperatura de 31°C, proporciona de 40 a 50 litros de agua por segundo.

Manantial del Cardonal. En el poblado de Santuario hay un manantial permanente de agua cristalina con 19°C de temperatura.

Baños de Tecozautla. El municipio de Tecozautla cuenta con grandes recursos hidrológicos tanto para la explotación de la geotermia como para el turismo; se encuentran en él cuatro fuentes termales de un gran interés, ya que el agua de estos baños es tan caliente que alcanza el punto de ebullición, como Banzha y Pathe.

Baños del Shaja. A orillas del río Moctezuma, en el municipio de Zimapán.

Baños de Tolantongo. Se localizan en el municipio de Cardonal en las grutas del mismo nombre, el agua tiene una temperatura de 30°C, y ésta se conserva tanto dentro de la gruta como fuera en el río.

De todos los balnearios anotados anteriormente, el más bello es Tolantongo en Cardonal, que resalta como un oasis en esa zona tan árida del valle.

Los baños de Tolantongo son manantiales, unos se encuentran afuera de la gruta del mismo nombre y otros adentro. Tolantongo cuenta con bellezas naturales que son de gran interés para el excursionista y el público en general, tiene cavernas espaciales adornadas de estalactitas y estalacmitas, de su brillante bóveda se desprenden copiosas lluvias de agua cristalina, que afluyen al río Amajac, después de haber constituido el arroyo de Tolantongo, el que a su salida de la gruta forma una hermosa cascada.

De la alta montaña a las grutas caen múltiples chorros de agua que semejan un bordado de encajería, plateada. En la parte media de la barranca hay cuevas poco profundas donde por la transminación de agua procedente de manantiales térmicos, se convierten en auténticos baños de vapor.

En la parte interior de la gruta, del techo cae un grueso chorro de agua fresca, que para los visitantes, después de haber tomado un baño de vapor, hace las veces de

una regadera a presión. También corre agua templada en la que los excursionistas pueden bañarse muy a gusto.

El PIVAM y el Departamento de Turismo, formulan planes para establecer servicios que sirvan de comodidad a esta belleza, tales como funicular que lleve a los turistas de la carretera a la boca misma de las grutas.

A estos baños se puede llegar por la carretera de terracería que va de Ixmiquilpan a Cardonal y en un viaje de más o menos dos horas. En el pueblo de San Cristóbal, es posible obtener caballos y también la compañía de algún habitante que funja como guía . (3)

Además, puede citarse otras regiones que sin tener importancia de las anteriores cuentan con aguas termales.

En Ixmiquilpan están el manantial de Orizabita en la localidad de Orizabita y tres pequeños manantiales llamados Xitcheje (la agüita) en los poblados de Fachuga y San Antonio.

En el municipio de Atotonilco Tula los baños de Atotonilco. Los baños de Talcantongo en Actopan y los Atitalaquia situados en la cabecera del municipio del mismo nombre (mapa 6).

Por último vale la pena mencionar que en los márgenes del río Tula aparecen varios manantiales que son resurgencia del agua infiltrada en las tierras de labor, entre éstos están: la Viña, la Fuentacilla y otros muchos.

Los pozos de las casas que surten de agua para la alimentación son todos poco profundos, esta profundidad varía de 4 a 6 metros; la temperatura del agua emanada oscila entre 19° y 20° C.

---

3) Magazine de Excelsior.



## 5.0 Clima

El clima de la región es un factor decisivo tanto para el suelo como para la vegetación; y aún para el establecimiento del hombre y el desarrollo de algunas actividades económicas.

El clima que predomina en el valle del Mezquital y que abarca gran parte de su extensión es el seco estepario, BSkwg, con lluvias en verano e invierno seco y la temperatura máxima anterior al solsticio de verano, la temperatura media oscila entre 12° y 13°C.

En la parte centro noroeste del Mezquital se forma una faja de clima BShwg, que es más seco que el anterior, que en mi opinión es un clima seco desértico, ya que las condiciones de esa zona lo comprueban, al no haber casi nada de vegetación.

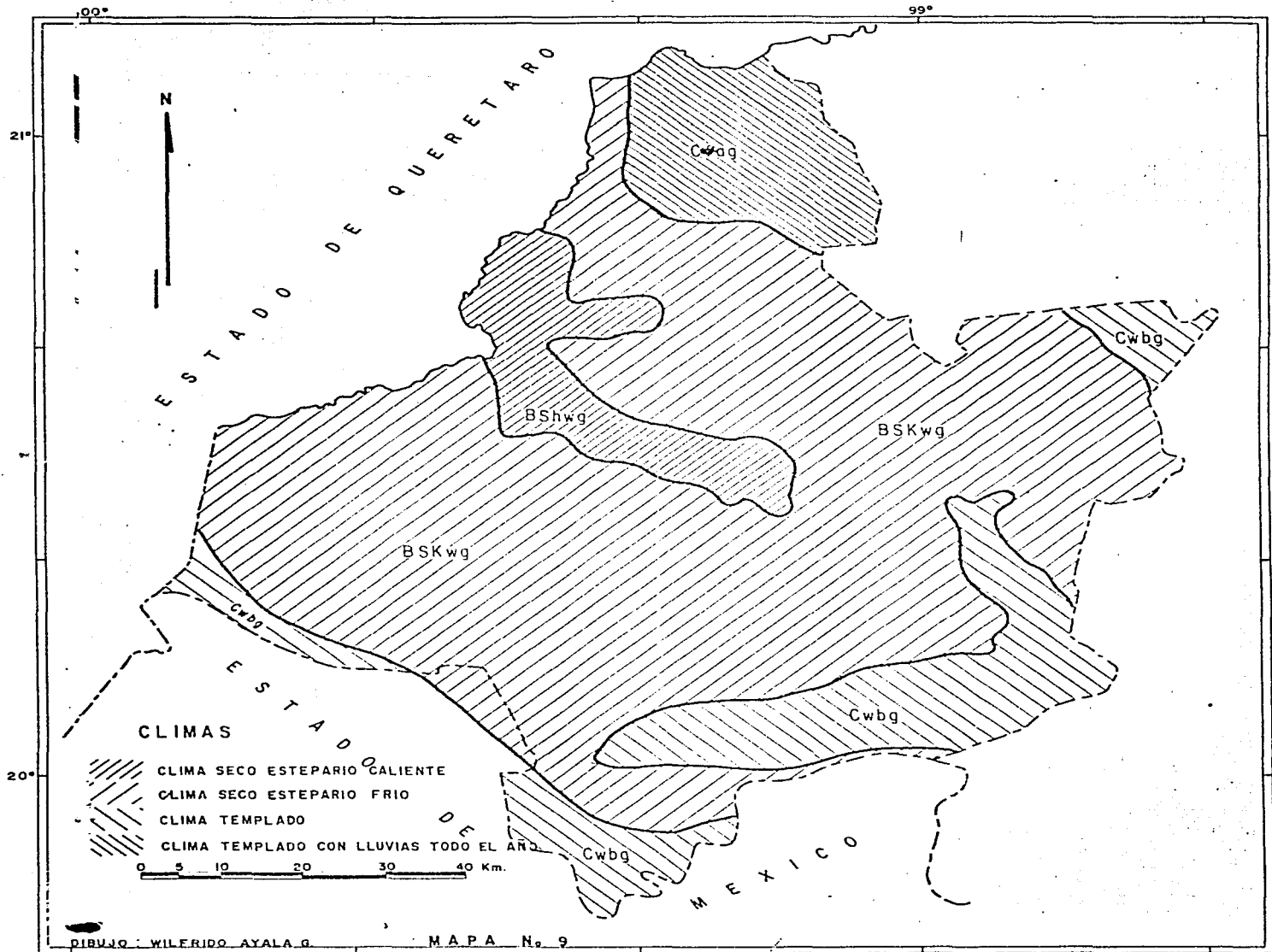
La temperatura media anual es de 10° a 22°C, este clima abarca los municipios siguientes: SW de Ximiquilpan, casi todo Tasquillo, NE de Tecozautla, toda la parte oeste y centro de Zimapán.

La lluvia en el valle es escasa e irregular, este es el problema principal de la región del Mezquital; las precipitaciones varían entre 300 y 600 mm anuales, con una humedad relativa entre 40 y 60%.

Además, se observa en pequeñas regiones el clima Cwbg, templado con lluvias en verano, e invierno seco con la temperatura media del mes cálido inferior a 22°C y la temperatura máxima es anterior al solsticio de verano. La temperatura media anual es también de 12° a 13°C, el clima es más fresco en estas zonas porque las lluvias son más abundantes. Se localiza al SE del Mezquital, al sur de Tepetitl del Río y en una pequeña franja de Nopala y Huitchepan.

En la zona de influencia, en los municipios de Jacala y Pacula, existe el cli-

# VALLE DEL MEZQUITAL



ma Cwag, templado con lluvias en verano, la temperatura media del mes más cálido es superior a 22°C. La precipitación varía entre 700 y 900 mm anuales, la humedad relativa es de 70 a 80% (mapa 9).

Los mapas de isotermias e isoyetas (10 y 11) justifican los climas antes mencionados.

**Isotermias:** La isoterma que predomina es la de 18°C, ya que se extiende en la mayor parte del valle del Mezquital, abarcando todo el clima BSkwg.

En la porción centro-noroeste donde el clima es BShwg que es más seco que el anterior, la isoterma que predomina es la de 16°C.

En la zona de influencia del Mezquital, varían estas isotermias: en Jacala y Pacula las isotermias van de 16° a 22°C aumentando esta temperatura hacia el norte. En Metztlán, es de 16°C en la mayor parte del municipio y 18°C en el NE.

**Isoyetas:** La isoyeta que predomina en la mayor parte del valle es la de 800 mm, que se encuentra en el clima BSkwg.

En la porción centro-noroeste la precipitación baja y la isoyeta que se localiza aquí es de 400 mm.

La precipitación mejora en la porción sur y SE en la primera las isoyetas van de 600 a 800 mm, y en la segunda desde 700 a 1200 mm anuales.

En la zona norte de NE también aumenta la lluvia, en Jacala y Pacula va de 500 a 800 mm aumentando hacia el norte y en Metztlán de 500 a 1200 mm anuales.

Estas zonas donde se registra mayor mm de lluvia, se localizan las zonas montañosas.

La clasificación que se utilizó para marcar los climas del valle del Mezquital, fue la dada por la maestra Enriqueta García de Miranda, pero con modificaciones, ya que sólo se utilizó el clima en sus generalidades, sin especificaciones y de ello





resultaron los climas anteriores.

A continuación, se dan datos de temperatura y lluvia de algunas estaciones que están situadas en el Mezquital, que justifican los climas antes mencionados.

La precipitación es uno de los principales factores en el desarrollo de la agricultura; la lluvia en el valle es muy irregular, se presentan lluvias aisladas de mayo a agosto y otras en diciembre.

En promedio, ciertas áreas del valle alcanzan los siguientes promedios de precipitación anual:

1) Atitalaquia	949 mm
2) Tula	684
3) Mixquiahuala	591
4) Chilcuautla	542
5) Tepatepac	488
6) Actopan	447
7) Ixmiquilpan	277

Los cultivos aquí mencionados necesitan un promedio de precipitación como la siguiente:

Maíz	500 mm
Avena	500
Trigo	485
Centeno	410
Cebada	390
Vid	285
Papa	102

TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES REGISTRADAS EN LOS ESTACIONES DEL  
VALLE DEL AZUAGUAL

ESTACION	COD. SIMBOL.	E	D	F	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM.
ACACON	00° 10'	F	13.2	15.1	17.1	19.7	19.0	19.2	19.2	12.4	17.7	15.3	14.7	15.9
	00° 20'	F	8.0	7.0	11.4	14.0	45.0	70.1	11.0	11.4	27.0	43.0	15.0	7.0
ACACON	00° 4'	F												
	00° 13'	F	11.0	9.0	11.0	21.1	39.0	11.0	12.0	20.0	14.0	10.1	14.0	21.0
ACACON	00° 22'	F	11.0	13.0	16.0	18.0	19.0	19.0	19.0	10.0	16.0	16.0	16.0	16.0
	00° 30'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 40'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 10'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 11'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 12'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 13'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 14'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 15'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 16'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 17'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 18'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 19'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 20'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 21'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 22'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 23'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 24'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 25'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 26'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 27'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 28'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ACACON	00° 29'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	00° 30'	F	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0

ESTACION	COORDINADOS	E	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PRC%
EZONTEPEC	19° 53'	T	11.0	12.8	14.7	16.2	17.1	16.7	16.4	16.0	15.3	14.0	12.5	11.5	14.5
	98° 99'	P	11.8	6.6	7.1	44.6	63.2	82.0	98.3	75.4	72.5	42.6	17.7	6.1	507.9
TULA	20° 3'	T	13.8	15.4	17.8	19.2	20.1	20.1	19.4	19.4	18.7	17.1	15.3	14.8	17.6
	99° 20'	P	12.0	77.8	13.5	29.8	60.0	104.5	116.1	96.6	109.9	46.3	21.6	9.5	659.4



Para obtener buenos rendimientos de estos cultivos es necesario cosecharlos en las áreas regadas.

Debido a la escasez de la precipitación, hay cosechas de maíz que no se levantan en 10 años.

#### 6.0 Suelos

Uno de los mayores problemas, que se presentan en el valle del Mezquital es la falta de estudios serios del suelo. Los pocos que hay han permitido llegar a las conclusiones siguientes:

4\*. Los suelos del Mezquital son jóvenes, en gran parte, de prodera de montaña, notándose dentro de ellos una pequeña franja de chesnut en la zona de Ximiquilpan.

Más del 57% de los suelos del Mezquital están constituidos por suelos de Montaña y ladera.

El valor agrícola de estos suelos es nulo, sobre todo en los de montaña (insitu aluviales), más sin embargo, puede mantenerse en ellos la vegetación nativa como las cactáceas.

Los suelos de ladera no son cultivables por métodos intensivos, debido a la aridez de la región, ya que se degradan continuamente; en general estos suelos se aprovechan para el cultivo del maguey.

Sólo en las laderas de la zona sur (Tula, Mixquiahuala) es posible aprovechar el suelo ya que aquí, tiene un espesor de 30 centímetros en promedio.

Los suelos de la planicie del Mezquital, abarcan grandes áreas de los municipios del mismo, son residuales y aluviales, y entre ellos se encuentran suelos de 1a, 2a. y 3a. clase, de acuerdo al mapa de estudio geológico del Valle del Mezquital, real-

4\*) Macías Villada Mapa de Suelos de la República Mexicana 1960.



zodo por Luis Blázquez.

Los suelos residuales ocupan la mayor superficie del área intermontana, mientras que los depósitos de aluvión se encuentran en las proximidades del curso de los ríos.

En la Vega de Metztlán, con suelos aluviales profundos, se clasifican agrológicamente en suelos de 1a, 2a y 3a clases; su fertilidad permite el cultivo de diversas plantas, como el jitomate, el algodón, etc. (mapa 12).

Estos suelos se encuentran en las proporciones siguientes:

- |                                |     |
|--------------------------------|-----|
| a) Suelos de montaña           | 39% |
| b) Suelos de ladera            | 40% |
| c) Suelos de planos y llanuras | 21% |

Sólo una quinta parte del suelo del Mezquital tiene condiciones óptimas para la agricultura, de acuerdo con sus características topográficas.

Para tener una idea más clara de la proporción de tierras útiles en el Mezquital, a continuación se da una clasificación de éstas en el mismo:

En el estado de Hidalgo las tierras de labor han crecido en la siguiente forma; y las cifras nos muestran la importancia de la actividad agrícola, la cual ha ido en aumento, porque se han abierto nuevas tierras al cultivo, gracias a la ampliación de los sistemas de riego y a un mayor incremento en las técnicas para cultivar.

Cuadro No. 1. Tierras de labor en el estado de Hidalgo.

Año	Número de hectáreas	Índice de crecimiento
1960	292 982	100.0
1963	339 433	115.0
1965	353 170	120.5
1967	393 317	135.0
1969	461 332	157.5

Fuente: Estudio Económico de Hidalgo, Banco Nacional de México.

**Cuadro No. 2 Clasificación de la tierra en el Valle del Mezquital.**

Tierras	Superficie Hectáreas	Porcentajes
Superficie total	517 660	100%
1) Tierras de labor	169 615	32.8
2) Pastos en llanuras y cerros	224 161	43.3
3) Bosques maderables y no maderables	61 517	11.9
4) Tierras incultas pero productivas	15 298	2.9
5) Tierras improductivas	57 089	9.1

Fuente: COPEVI Tomo III

De las 517 660 hectáreas que fueron censadas en 1970 sólo 169 615 hectáreas que equivalen al 32,8% son aprovechables para las labores agrícolas.

Es un porcentaje muy reducido dada la extensión del valle y esto se debe a que las condiciones del medio ambiente tales como el clima, el suelo y el agua no son muy favorables para esta actividad.

Tomando en cuenta la clasificación de las tierras en el Mezquital, la tercera parte de ellas es agrícolamente productiva, las dos restantes no han sido abiertas al cultivo por falta de agua principalmente.

Este problema se trata de resolver mediante el sistema de riego del centro que incorporará a la producción agrícola 27 800 hectáreas para el primero de diciembre de 1976, beneficiando a 7 000 familias.

COPEVI hizo una comparación entre los tipos de la tierra para la República Mexicana, el estado de Hidalgo y el valle del Mezquital.

Cuadro No. 3 Datos comparativos sobre los tipos de tierras en porcentaje

TIPOS	Rep. Mexicana	Hidalgo	Valle del Mezquital
Tierra de labor	14.1	38.7	32.8
Tierra en llanuras y cerros	46.7	31.1	43.3
Bosques, tierras incultas produc- tivas e improduc- tivas	39.2	30.2	25.9

Este 32.8% de tierras laborables en el valle alcanza 85% del total de las tierras laborables en el estado de Hidalgo, esto se debe a que las zonas más bajas y planas están en la región del Mezquital y la otra parte del estado está ocupado por zonas montañosas.

El 32.8% que en la actualidad es aprovechable puede aumentar ya que existen extensas zonas improductivas, pero se necesita extender los sistemas de riego, siempre tomando en cuenta el factor suelo.

Según León en relación a la República Mexicana, el valle ocupa el 23.2% del total de las tierras de labor en el país, con esto tal parece que tiene una gran extensión de tierras para cultivo, pero existen zonas en condiciones más desfavorables que el Mezquital.

Distribución de los tipos de tierra en la Zona Árida e Irrigada.

Las tierras del valle del Mezquital están congregadas en 2 partes:

- 1) Una pequeña zona irrigada
- 2) Una zona no irrigada semiárida o árida

A continuación se da un cuadro con el valor en hectáreas y porcentajes de los tipos de tierras en las dos zonas.

**Cuadro No. 4 Tipos de Tierras en las zonas árida e irrigada**

Tipos	Zona árida		Zona irrigada	
	Has.	%	Has.	%
Tierras de labor	29 392	27.9	30 223	44.1
Pastos en llanuras y cerros	157 640	47.0	66 521	36.6
Bosques maderables y no maderables	45 627	13.5	15 970	8.8
Tierras incultas pero productivas	11 519	3.4	3 779	2.0
Tierras improductivas	31 649	9.1	15 390	8.5
<b>Totales</b>	<b>335 677</b>	<b>100</b>	<b>189 883</b>	<b>1000</b>

Fuente: COPEVI Tomo III

En la zona irrigada hay un 44% de tierras laborables y un 56% de tierras de temporal susceptibles de abrirse al riego (gráfica 1).

**Cuadro No. 5. Clasificación de las tierras de labor.**

<b>1) Total de tierras de labor</b>	<b>169 615</b>	<b>100%</b>
<b>a) Tierras de Temporal</b>	<b>108 662</b>	<b>64.0</b>
<b>b) Tierras de riego</b>	<b>50 088</b>	<b>29.0</b>
<b>c) Tierras con Agaves o Maguey</b>	<b>7 743</b>	
<b>d) Tierras de Jugo o humedad</b>	<b>2 309</b>	<b>5.2</b>
<b>e) Tierras con frutales</b>	<b>573</b>	

**Fuente: C OPEVI Tomo III, SRH**

Dentro de esta clasificación de las tierras con mayor extensión son las tierras de temporal, muchas de estas tierras pueden abrirse al riego.

Se llegó a estas cifras con datos de C OPEVI y SRH, ya que las tierras de riego en los últimos años han aumentado.

También hay que tomar en cuenta que las tierras con agaves o maguey ocupan una porción considerable de hectáreas, y esto se debe a que el valor de la producción de estos cultivos es muy importante en la región.

Las tierras de jugo o humedad ocupan un porcentaje muy bajo y se refleja por las condiciones del medio.

Las tierras con frutales como apenas empiezan a incrementarse registran los valores más bajos.

**2) Pastos en llanuras y cerros.**

Se cuentan exclusivamente los pastos que crecen en estado silvestre muchas veces formados por pequeños arbustos, entre los peñascales y la tierra muy deteriorada.<sup>5</sup>

### 3) Tierras incultas pero productivas:

Son aquellas en que se efectúa una labor de recolección de productos naturales, sea para consumo alimenticio de la familia, o se utilice la materia prima para manufacturas tradicionales de jaracaría o para su venta.<sup>6</sup>

### 4) Tierras improductivas:

Estas tierras son una continuación de las tierras incultas pero productivas.<sup>7</sup>

Resumiendo, en cuanto a las características físicas de los suelos del Mezquital,<sup>8</sup> puede decirse que:

Su origen se relaciona con las tobas, las calizas arenosas, las nadesitas y las riolitas.

La permeabilidad es regular, al igual que el drenaje, aunque en los partes altas, como es natural, hay un mejor drenaje.

La mayoría de los suelos son ricos en calcio, con buena proporción de nitrógeno, regulares proporciones de fósforo, pobres en potasio y manganeso y escasa materia orgánica.

El pH es el aceptable para la agricultura, va de 7.50 a 8.00.

Los suelos, en general, son delgados en el norte y gruesos en la parte sur del valle del Mezquital, así como en las cercanías de las elevaciones montañosas.

En Tamiquilpan se aprecian suelos con álcali negro que contiene poca materia orgánica, pero cuando se riegan son muy fértiles porque han acumulado gran cantidad de fertilizantes.

5) COPEVI, Tomo III, Pág. 71, 72.

6) Ibid

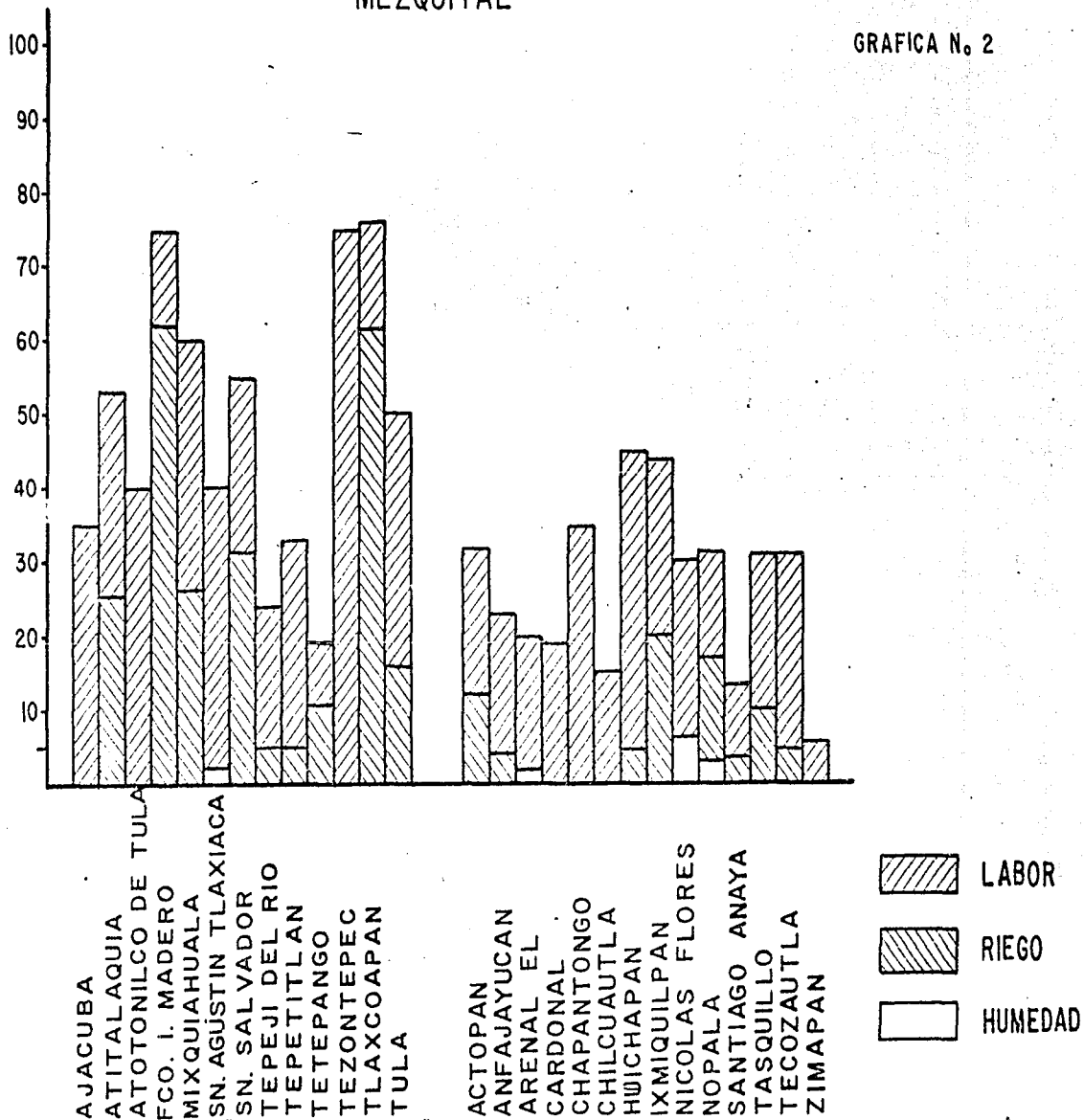
7) Ibid

8) Estudios de suelos de la SRH para la ampliación de los Distritos de riego.



# PORCENTAJE DE TIERRAS DE LABOR, DE RIEGO, DE HUMEDAD DEL VALLE DEL - MEZQUITAL

GRAFICA N. 2



En los 32.8% de tierras laborables se lleva a cabo la agricultura tanto de riego como de temporal, la primera se realiza en la parte centro-sur y en el SE, ésta aporta el 56.7% de la producción del valle; en cambio la agricultura de temporal aporta el 43.3% con los cultivos tradicionales, maíz, frijol, maguey.

Antes de que estas tierras tuvieran riego, la producción agrícola se limitó al cultivo del maíz y maguey, porque las condiciones climáticas limitan el desarrollo de otro tipo de cultivos que se adaptan a este medio tan hostil.

Estas tierras además del riego necesitan de una conservación del suelo y con estos métodos, también se pueden abrir otras tierras al cultivo.

Las condiciones fisiográficas del suelo en el Mezquital ocasionan áreas improductivas sobre las cuales han ejercido desde hace siglos presiones destructivas, dentro de éstos como factor principal el hombre, y esto se refleja en sus condiciones sociales y económicas.

El suelo de esta zona ha sido afectado en gran escala por la erosión, que se haya en tres etapas.

1a. etapa. La zona de erosión moderada que se encuentra en las zonas de riego, en algunos terrenos planos que tienen carpeta vegetal protectora y zonas de vegetación arbustiva.

2a. etapa. La zona de erosión acelerada incluye terrenos de cultivo de temporal, los de pastoreo y los desforestados.

3a. etapa. La zona totalmente erosionada donde no hay vida vegetal posible y como consecuencia tampoco animal o humana; debido a que el suelo ha desaparecido por completo y la roca aflora en todas partes, como puede apreciarse en algunas partes centrales del valle del Mezquital y al suroeste de este mismo.

El problema de la erosión que afecta enormemente al desarrollo del Mezquital, trajo como consecuencia la creación de una delegación de Conservación del Suelo y Agua en Tlaxcoapan, que maneja unidades de trabajo en Tula e Ixmiquilpan.

Esta delegación ha trazado una serie de prácticas para la conservación del suelo y el agua.

Una de estas prácticas en el trazo de sistemas de distribución del agua de riego, y las labores del subsuelo y topeo ayudan a conservar su fertilidad y evitan que aumenten el grado de salinidad en los suelos.

En el Mezquital un aspecto muy interesante es retener hasta el máximo posible la escasa precipitación pluvial, y hacer el mejor uso de esa humedad; allí los trabajos principales son bombeo, construcción de terrazas de retención, terrazas de drenaje y aún de banco, que servirán para retener el suelo máximo.

En especial se recomienda la construcción de terrazas y una intensa reforestación, así como la introducción de pastos, que resistan la sequía con el fin de contener la erosión del suelo.

En el distrito de riego de Ixmiquilpan, con suelos de pendiente y fácilmente erosionables, las prácticas de conservación, incluirían: terrazas, surcos, en contorno, bordeo y rotación de cultivos.

Para las zonas que no están dentro de los distritos de riego es recomendable plantar árboles frutales propios a las condiciones ecológicas de cada región y además, propagar pastos para el desarrollo de la ganadería y sólo en casos excepcionales sorgos

forrajeros, ya que éstos son los que más resisten a la sequía.

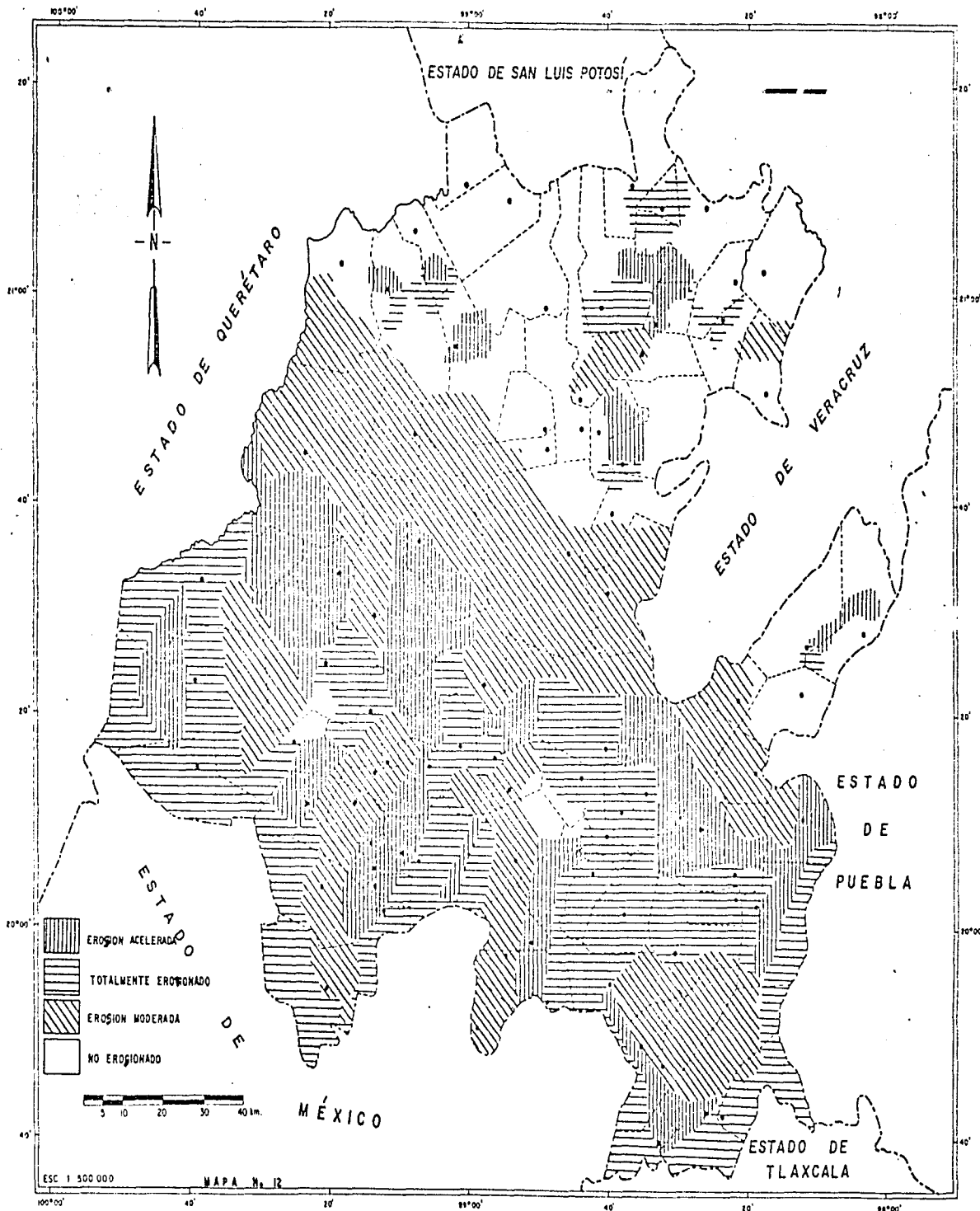
En las zonas montañosas se requiere de una reforestación inmediata dado que, los suelos son tan delgados y escasos que se pueden considerar inexistentes.

Los suelos de las laderas se han adelgazado a tal grado que están próximos a desaparecer.

El mapa(12) adjunto de la SAG sobre los distintos grados de erosión en el estado de Hidalgo en general, hace más claras las aseveraciones anteriores.

**Fuente: Dirección de Conservación del Suelo y el Agua, SAG.**

# ESTADO DE HIDALGO



## 7.0 Vegetación

La distribución de las asociaciones vegetales señala una variación climática altitudinal y otra de carácter topográfico; con respecto a estos factores las especies vegetales más importantes son: matorrales, pastos y encinos (mapa 13).

La mayor parte del valle está ocupado por los matorrales de diferentes especies, el que abarca la mayor parte de esta región es el matorral *Crasicaule*, que está representado por la mayoría de las cactáceas, tales como órganos, viejos, biznagos y diversas especies de nopales, como: el nopal manos y el nopal de lana dorada.<sup>9</sup>

Junto con este matorral existen numerosos agaves silvestres como la lechugilla, que es de gran utilidad para la industria jarciera.

El matorral *crasicaule* se encuentra en mayor abundancia en: la sierra del Xinthe, una franja de norte a sur en el municipio de Pacula, en la mayor parte del municipio de Tecozutla y en el oeste y centro de Timapón, así como en algunos municipios en la parte sur del valle y pequeñas franjas hacia el este.

El matorral *thopora* sigue en importancia al *Crasicaule*, lo representan los mezquites, huizaches, uñas de gato, mimosas del efe; se localiza en el centro del Mezquital y una pequeñísima porción al norte.

El matorral desértico, lo forman diversas especies de palmas, como la de bendir y la ratonera que sirven para diversas artesanías; el estoquilla, empleado para hacer setos vivos de protección a las habitaciones. Se localiza entre los valles de Actopan e Ixmiquilpan y avanza hasta Cardonal.

El matorral fluorescente, es una planta echaparrada con hojas pequeñas y espinosas, se encuentra en pequeños manchones en la parte centro norte.

<sup>9</sup> Lauro González. Vegetación del Valle del Mezquital, INIAN. 1968.

Los encinos, se encuentran en pequeñas porciones al este del Mezquital y en la parte sur de Tepeji del Río; también se localizan en algunas márgenes de los ríos del valle.

La escasez del encino se debe a que la zona ha sido terriblemente desforestada.

En medio de la estepa surgen como oasis los conglomerados boscosos de Tasquillo y Tecozautla ricos en fresnos, nogales y árboles frutales.

Los pinos y encinos, se extienden en las sierras de Zimapan y Jacala, así como la porción noreste del municipio de Metztlán.

Hay pastos naturales muy cortos en el valle de Huichapan, abarcando Nopala, Champantongo y una parte de Tecozautla.

Algunas plantas de estas asociaciones vegetales son de importancia para la alimentación humana, como los garambullos; nopales, tanto la planta como el fruto, que sirve para la industrialización; las biznagas para el acitrón y los frutos del mezquite y el etc.

Algunas palmas se aprovechan para la confección de sombreros y petates, lo cual constituye una de las industrias de artesanía de la población otomí.

Abundan en la región algunas plantas que son usadas empíricamente por los otomíes para curar ciertas enfermedades, las más utilizadas son:

1) La Jalapeña (*Ipomoea Mezquitalensis*).

Las propiedades de esta planta son purgantes, la toman con pulque; es llevada fuera de la región en cantidades considerables.

2) El Nide Croton (*Dioicus Cav. Croton Vulpinum*) o hierba del zorrillo, ejerce una acción purgante comprobada desde antiguo.

3) El Top Soapatle o Hihuapatle, tiene propiedades oxi-tóxicas averiguadas anteriormente por los indios precortesianos; las campesinas usan el cocimiento de la hoja para activar el parto, actualmente hay preparaciones oficiales de él: la eri-

comicina y la erionovina.

4) El Catade Tronadosa o hierba de San Pedro (*Tecomamollis*) empleada para combatir la diabetes.

5) El Tseñezi (remedio frío en otomí) (*Chryactinia*) (*Mexicana Gray*) se utiliza como purgante y refrescante, muy aromático; también lo llaman hierba del indio porque combate las diarreas y disenterías.

En el valle de Actopan existen abundantes plantas de efectos venenosos, las que se encuentran con mayor frecuencia como: el capulincillo, capulín bronco o tullidora, llamado en otomí *deseñol* (*Karwinski Humboldtiana Cavlo*), sus frutos producen parálisis graves y aún la muerte en los ganados caprinos y lanar y porcino, así como en las personas que ignoran sus efectos.

Los campesinos usan el cocimiento de las hojas para combatir el acceso de tos ferina, la acción está en proceso de estudio, porque pudiera ser que en ciertas dosis tuviera efectos curativos.

Otra planta es el toloache o chayotillo (*Datura Stramonium*), que produce trastornos nerviosos o mentales.

También existe una planta trepadora llamada Guao, contiene un jugo lechoso que aplicado sobre la piel produce grandes irritaciones a veces, esta acción se hace ostensible estando algún tiempo cerca de la planta.

Algunas de las plantas mencionadas, como ya se dijo, son de gran utilidad para el hombre, dentro de éstas las más importantes son:

El maguey (*Agave americana Linn*) o maguey blanco de pulque, también agave (*Atrovirens Karv*), o maguey verde, estas son las especies que



crecen espontáneamente en el Mezquital aún cuando existen otras especies; el maguey que crece cultivado se le llama maguey manso y maguey de cerro o cimarrón, al silvestre.

La explotación del maguey pulquero, constituye uno de los renglones más importantes de la economía del valle, donde hasta la fecha ha sido casi la única alternativa para poner en explotación las tierras áridas. <sup>11</sup>

Esta planta tiene un área de dispersión muy extensa, ésto se debe a que no requiere grandes cuidados para su cultivo y explotación pues no necesita de buenas tierras, riego ni fertilizantes.

Sus características vegetativas se adaptan muy bien a las condiciones de la mayoría de las áreas semiáridas del Mezquital, ya que prefiere zonas más bien frías que templadas, resiste prolongadas sequías y heladas muy fuertes y en las estaciones de otoño e invierno.

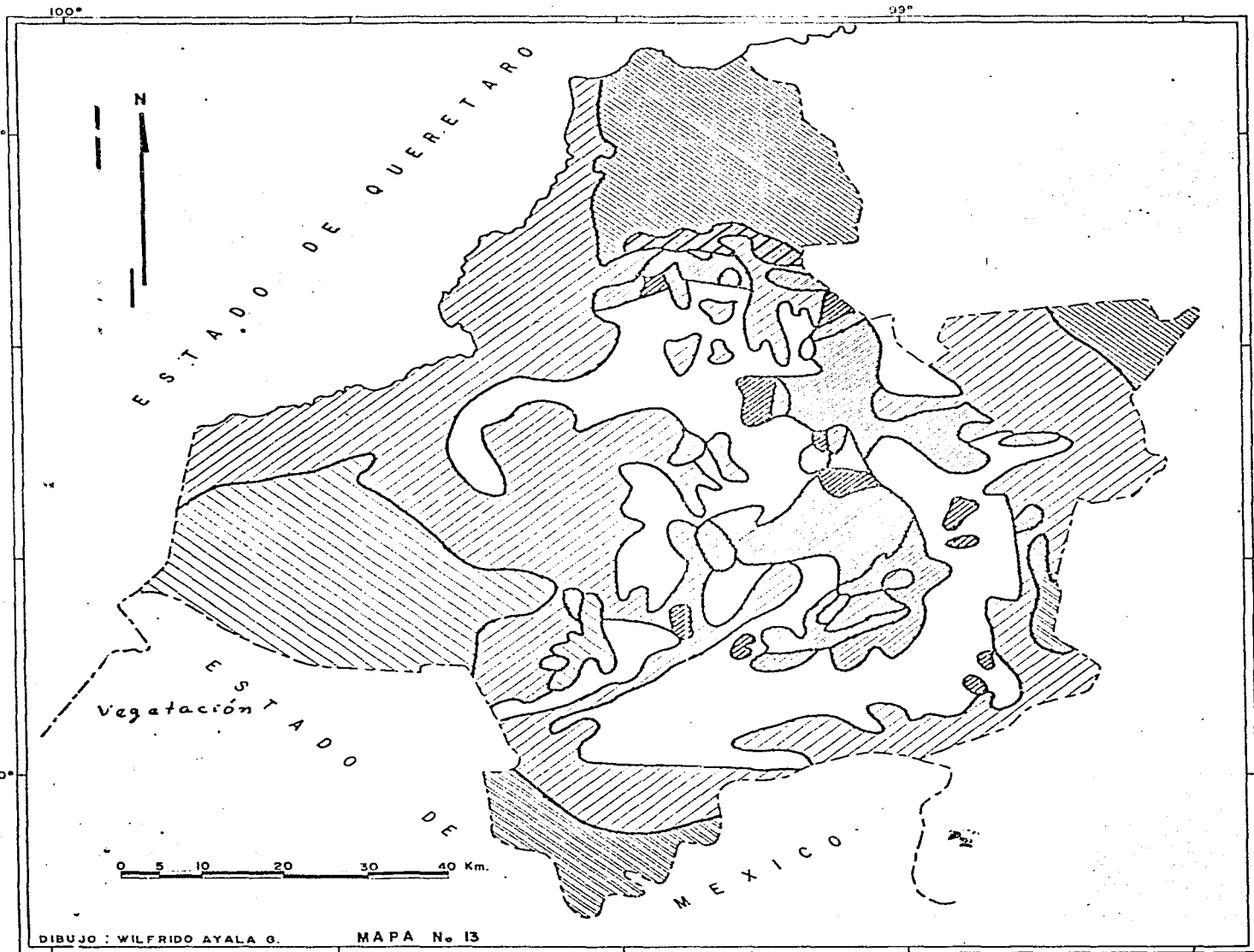
En los terrenos húmidos produce mucha aguamiel pero de mala calidad.

Del maguey se extrae como producto principal el pulque que es una resultante del jugo fermentado llamado aguamiel que se acumula en el cogollo y que para obtenerlo se despoja a la planta de las hojas o pencas del centro, dejando en el cogollo una aquedad a la que afluye el líquido. Cada 24 horas se hace una succión por medio de un aparato aspirante (es una vara primitiva llamada *acocote*, ésto tiene agujeros en los extremos para succionar por medio de la boca).







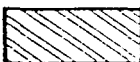
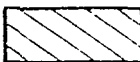


El maguey para alcanzar su madurez necesita de 5 a 7 años, a esta edad se castra (se corta la yema) y se deja unos dos meses en reposo; pasando este tiempo se raspa dos veces al día, para obtener un promedio de 2 a 3 litros. Un maguey chico debe proporcionar 75 litros y uno grande hasta 570.

11) Secretaría de la Economía Nacional. Geografía Económica del Estado de Hidalgo 1939.

# VALLE DEL MEZQUITAL



## VEGETACION

	MATORRAL CRAUSICAULE
	MATORRAL DE SOPHORA
	MATORRAL DESERTICO
	MATORRAL FLOURESENCIA
	MATORRAL JUNIPERUS
	MATORRAL PROSOPIS
	ENCINAR
	PASTIZAL
	PINO-ENCINO
	AREAS CULTIVADAS

MODIFICACIONES AL MAPA TIPOS DE VEGETACION DEL  
BIOL. LAURO GONZALEZ Q.

Las fases del proceso para la elaboración consisten en:

- 1) Castrar o capar el maguey entre 9 y 12 años de crecimiento vegetativo.
- 2) Dejar el maguey algunos meses.
- 3) Picar el maguey y dejarlo reposar durante 4 a 12 días.
- 4) Kassar el maguey.
- 5) Recolectar el aguamiel, en botas de cuero de chivo o de cerdo o en pequeños toneles.
- 6) Transportar el aguamiel al tinacal, que es una sala grande en donde existen tinajas de cuero de res, en las cuales se deposita el líquido para esperar su fermentación que más o menos tiene una duración de 40 horas.

Del tinacal se transporta el líquido, ya hecho pulque, en grandes barriles a las estaciones del ferrocarril o a grandes camiones que lo llevan a los centros de consumo.

El uso del pulque se halla tan generalizado en el país que se le considera la bebida nacional, sobre todo en la parte donde lo producen.

En toda la extensión de la República Mexicana hay algo más de 84 000 hectáreas ocupadas por magueyes pulqueros, de los cuales 26 000 aproximadamente corresponden al estado de Hidalgo, lo que equivale al 30% del total de las tierras magueyeras y consecuentemente de la producción pulquera nacional en forma aproximada.

En el valle del Mezquital hay 7 750 hectáreas que se encuentran ocupadas por magueyes o sea que algo menos de un 30% de las tierras magueyeras del estado corresponden al valle del Mezquital, el cual representa en superficie al 57.5% del total del estado.

La explotación de esta planta, en el valle del Mezquital, se realiza en forma tradicional, con métodos artesanales, y el producto obtenido es el pulque.

La planta del maguey tiene una gran importancia en la región del Mezquital, no sólo por la producción de pulque, sino porque además tiene múltiples usos.

De la explotación de esta agave cerca de un 65% de las familias de la zona árida del valle perciben directamente sus ingresos, y un 90% de ellas realizan actividades ligadas más o menos directamente al maguey.<sup>12)</sup>

Sin embargo, su cultivo propiamente dicho o no se realiza o se hace con sumo cuidado y sin ninguna técnica, salvo en algunas zonas que son pulqueras.

Anteriormente, el maguey proporcionaba materiales para la casa, el vestido y la alimentación doméstica. En la actualidad este hecho ha disminuido en parte, sin embargo es una planta de la cual se obtienen muchas cosas:

a) Sus flores y su fruto denominado "quibote" sirve como alimento para la población. Sus pencas todavía son empleadas como material de construcción para paredes y techos.

b) Las pencas tiernas se emplean como alimento para animales y la cutícula de

la pence para curaciones de pequeñas heridas.

c) Sus púas se utilizan como agujas para coser.

d) Algunas pencas y sus partes leñosas, como el tronco o tonfe, se emplean como combustible.

e) El asiento del pulque (madre) a veces se usa como levadura para el pan.

f) Las pencas tiernas y verdes sirven también para preparación de barbacoa.

g) En sus pencas crece un gusano que también es comestible, de este existen dos especies:

El chilocuil, o gusano colorado, que se encuentra en el maguey cimarrón y mide de 4 a 5 cms.

La otra especie es el mascuil o gusano blanco, mide 7 cms.

h) Al pulque se le atribuyen afinidad de propiedades medicinales especialmente en las áreas más lejanas, sobre todo donde se asienta la población otomí.

i) Por último, de la fibra de sus pencas, se obtiene el hule o santhe, con el cual se tejen los ayates, que es la industria otomí por excelencia.

Múltiples investigaciones, todas a nivel experimental, han permitido encontrar que el aguamiel puede dar levaduras de alto contenido proteínico, complejo vitamínico B, así como dextrinas para confitería, además de que puede ser un sustituto del plasma humano.

También del jugo de sus pencas, se han obtenido levaduras, dextrinas y fitohormonas; insulina, esteroides y saponina, todos estos productos de importancia para la medicina.

Todavía se pueden obtener otros productos, los cuales darán la pauta para abrir industrias alimenticias y de otro tipo; los productos que pueden elaborar son:

1) Miel de maguey esta es más clara y constituye un jarabe superior a la miel de maple, de maíz o melazas de caña o de remolacha.

2) Aguamiel concentrado, de este se puede elaborar un pulque perfecto, adicionándole agua, a través de una fermentación por medio de cultivos puros de fermentos es cogidos y cultivados, los que también son fácilmente transportables.

3) Alcohol industrial, tiene la misma calidad que el mejor que se produce en el país con base en el maíz y melaza de caña.

4) Vinagre.

5) Gomas; éstas se pueden separar del aguamiel en la preparación de la miel y pueden ser un sustituto de la goma arábiga siendo mejor que la dextrina y que los engrudos a base de almidón .<sup>13</sup>

Este tipo de actividad artesanal ha sido impulsada por la acción del PIVM y otras instituciones de tipo religioso tanto nacionales como extranjeras.<sup>14</sup>

Las fibras de maguey y de lachuguilla, ahora ya casi extinguida esta última, son de gran importancia jarclera.

La fibra de lachuguilla, llamada en español THEXTYEN, se usa en reatas, lazos, costales, aparejos, cinchas, escobetas, lienzos y tapetes; y para la elaboración de ayates, costales, cordales, mecapales, morrales, lias, coyundas, así como también reatas, lazos y cinchas, se emplea la fibra de maguey o este, la que recibe el nombre de SANTHE.

Además se fabrican tapetes y costales de estoquillo que son producidos en muy corta escala y de fibra de palma o lobi (yucca Treceoleana) para usar de adorno, ex clusivamente.

13) CIPMVA Tercera III

14) Carlos Martínez y Beatriz Canabal C. Exploración y Desarrollo en el Valle del Mesquital. UNAM, IAP, 1971.

También dentro de esta industria, es tradicional la manufactura de esca  
betas, cestería de carrizo y de vara de sauce.

### Extracción del Ixtle o Santhé

La extracción del Ixtle o santhé se inicia con las maniobras de corte,  
machacado, tallado de pencas siendo éstas de los más diversos tamaños, la varie-  
dad de medida y de peso de la fibra obtenido es enorme.

Se han formado tres categorías, estas indican los promedios, tanto de ho  
jas aprovechables por planta, como del peso de los manojos de fibra obtenidos por  
cada hoja que se machaca y se talla, se señalan así mismo, los pesos promedio de  
fibra obtenida por cada tipo de maguey.

A continuación se da un cuadro con datos aproximados de la cantidad de  
fibra que se puede extraer del maguey de acuerdo al tamaño.

Cuadro No. 6 Producción de fibra de Ixtle		
Tipo de Maguey	No. de gramos por penca	Total de grs. que se obtienen
Maguey grande	2 pencas con 10 gramos de fibra de penca	2000 grs.
Maguey mediano	18 pencas con 50 grs. etc.	900 grs.
Maguey chico	12 pencas con 40 gramos de fibra por penca	600 grs.

Fuente: C OPEVI, tomo III.

Los magueyes ixtleros ofrecen una gran variedad, cada tipo tiene sus  
propias características en cuanto a la larga de la penca, número de pencas por  
mota, grueso del Ixtle, textura y color.

En estas características influyen también las propias de la región, co-  
mo son: el suelo, precipitación, clima, la edad de los arbores, la pretencia o ay



sencia de técnica e inclusive la mayor o menor destreza del tallador.

El maguey que se emplea para la obtención del ixtle, es el maguey cimarrón, los talladores lo prefieren porque tiene menos pulpa y se talla con menos dificultad.

También se utilizan para el ixtle, las pencas que se cortan cada año para estimular el crecimiento.

Para la fabricación de ayates finos y extrafinos (que casi no salen al mercado) se aprovecha el ixtle obtenido de las fibras del corazón del maguey que son muy delgadas y suaves.

Otra parte del maguey que es aprovechable en las artesanías son las cucharas (parte inferior de las pencas) que contienen una fibra dura y más resistente, que se destina a la manufactura de fajas y reatas.

El aprovechamiento de esta parte del maguey está muy poco generalizado al igual que se venta, por lo que esta parte de las pencas se utiliza como forraje para los animales o como combustible.

#### Técnicas empleadas en la extracción de fibras de Maguey

Las pencas de maguey se someten a dos tratamientos diferentes:

1) El tallado en ardo, este procedimiento es el más generalizado, en él intervienen dos personas, una machaca y la otra talla.

Cuando se ha terminado de tallar, sigue el proceso de lavado, éste se realiza ya sea con jabón, agua de nixtamal o de polvo de maíz, cuyo objeto es el de blanquear el ixtle, así como hacerle perder un jugo amargo.

2) El Tatemado, este procedimiento implica primero el masado y la fermentación previa. En una maza o en un capotón las pencas se machacan de lento,

después se colocan en un hoyo con agua para activar la fermentación, esto dura de uno a dos días; con la fermentación se le quita la acción cáustica.

Si falta el agua como es común, sólo se depositan en el hoyo y son cubiertas por tierra.

### Explotación de la Lechuguilla

La lechuguilla crece en forma silvestre, existiendo básicamente dos especies:

1) Tzita o lechuguilla de cerro. Se extrae una fibra gruesa, áspera y lacia de color amarillo.

2) Guya o lechuguilla de llano, proporciona una fibra muy fina, ligeramente ondulada, de color verde, muy parecida al ixtle.

Los fabricantes de reatas, lazos y cordeles tallan por sí mismos la fibra que necesitan en pequeña escala y en condiciones sumamente desfavorables.

Las condiciones en que se obtiene la fibra y se realizan las manufacturas son en extremo variables, al igual que su costo y su precio.

Actualmente los talladores no dejan desarrollar las plantas por la necesidad que tienen de materia prima, tampoco la pueden comprar por falta de recursos económicos.

El tallado de la lechuguilla se ha convertido en el trabajo más duro de todos y va siendo abandonado paulatinamente.

Los jornales y salarios de los talladores también son sumamente fluctuantes y en parte dependen de la forma como se realicen los pagos, sea en moneda, sea en especie o una combinación de ambas.

La variedad, las condiciones propias del trabajo y los resultados obtenidos en la manufactura de lazos y reatas son aún más variables que en la manufactura de ayates.

Tanto el tamaño como el peso en gramos es muy diverso, y no solamente de un tipo a otro sino de una comunidad a otra.

Las manufacturas de reatas, sorgos y lazos cada vez están teniendo menor importancia, a tal grado que en los tianguis de la región su mercado es realizado por intermediarios que los traen de otras partes del país; aunque todavía se vean algunos productos procedentes del municipio de Xinapan, éste sustituye los huecos dejados por las producciones de los municipios de Ximiquilpan, Actopan y Alfajayucan.

Esto se debe a que la lechuguilla va desapareciendo, sólo en ciertas áreas lejanas y abruptas de los municipios del norte como en Ximiquilpan, Tasquillo y Cardenal, se localiza la fibra.

Los instrumentos empleados para esta manufactura son el torno o máquina, manzuela, bolillo, tarabilla.

### 8.0 Conclusiones

Como puede observarse a través de este estudio, el aspecto del medio ambiente en el Mezquital no es favorable al hombre; le ha sido tan hostil, que en la parte centro-norte por ejemplo más que vivir en él ha arrastrado una existencia mísera por siglos.

La región cuenta con pocos recursos hidrológicos, dados por las corrientes superficiales y las aguas subterráneas.

La única corriente superficial importante es el río Tula, que atraviesa el valle del Mezquital en su parte central de norte a sur.

Este río cuenta con nueve afluentes de tipo torrencial que sólo llevan agua en épocas de lluvias.

Sólo gracias a la presencia de este río y sus afluentes pudo crearse el distrito de riego 03 (Tula), regado también por las aguas negras del Gran Canal del Desagüe de la Ciudad de México.

En cuanto a las aguas subterráneas, es ahora cuando la SRH está realizando varios estudios con el fin de aumentar su explotación si esto fuera posible.

Las fuentes termales de importancia alcanzan temperaturas elevadas y sus aguas contienen gran cantidad de compuestos sulfurosos.

Estas fuentes termales no son muy explotadas todavía, por la falta de vías de comunicación y de servicios para la comodidad del público.

Cabe destacar que dentro de los más importantes se encuentran en Tecozautila, los baños de Pathe y Banzho, donde la temperatura del agua llega a su punto de ebullición y los de Tolantongo en Cordonal, por su belleza natural.

La precipitación que es un factor fundamental para el desarrollo de la agricultura no alcanza los promedios necesarios para los cultivos, por lo cual ésta se lleva a cabo, principalmente, con fines comerciales en las zonas de riego, porque en las zonas de temporal generalmente las cosechas no llegan a levantarse por la falta de lluvia y cuando se logran sólo se usan para el consumo propio. x

La mayoría de los suelos del Mezquital son jóvenes y poco profundos, del total de suelos el 39% son de montaña, al 40% de ladera y el 21% son de planicie, que son los que se pueden aprovechar.

De las 517 660 hectáreas que fueron censadas en el Mezquital en 1970 el 32.8% son laborables, de las cuales gran parte son de temporal y un mínimo de hume

dad, las tierras de riego ocupan el 20,4%, aunque pueden abrirse de las temporal al riego.

Las tierras de temporal como las de riego necesitan de pronto conservación del suelo, ya que la región tiene grandes avances de erosión, dentro de los métodos que necesitan son: Construcción de terrazas, una intensa reforestación a base de plantas que se adapten a este medio como el nopal y maguey, que a la vez pueden ser aprovechables por el hombre, también es recomendable la introducción de pastos, que resistan a la sequía como el Johnson, el sudanés, con el fin de retener la erosión del suelo.

En las zonas montañosas se hace necesario una reforestación inmediata, dando que, los suelos son tan delgados y escasos que se pueden considerar inexistentes.

La vegetación, en general, en todo el valle es de matorral y muy escasa. Aún se localizan unas pequeñas manchones de encinos en el sur, SE y el norte del Mezquital, que se han salvado milagrosamente de la tala inmoderada.

Existen dentro de la vegetación natural plantas que tienen una gran importancia económica para la población otomí, tales como el maguey, lechuguilla y nopal, estas plantas puedan industrializarse, tanto por las fibras que de ellos pueden obtenerse, como por su alimentación que puedan proporcionar.

Abundan también en la región plantas que tienen importancia para la farmacopía local y son muy utilizadas por los indígenas otomíes.

Las sierras levantadas en el mioceno obrigan grandes yacimientos de plomo, y zinc principalmente, en la zona norte, los que debidamente explotados darían a la población una mejora en el nivel de vida.

También hay materiales no metálicos, como las calizas, pizarras, arcillos, y yeso todos de gran importancia en la industria cementera y calera, base de la eco-

nomía en la zona sur.

Finalmente, no está por demás insistir en que este trabajo sólo constituya una primera parte obligada para entender el marco físico donde se desarrollan las actividades económicas de los habitantes del valle del Mezquital, mismos que serán ampliamente analizados en la segunda parte.

\* La geomorfología del valle está dada por un conjunto de valles que pertenecen a la cuenca del río Tula, como predominan estas formas, la mayor parte de la región tiene características homogéneas.

## 9.0 Bibliografía

Bello J. Refugio.

El Estado de Hidalgo . Boletín Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Enero-marzo 1924. México, D.F.

Blázquez Luis.

Memoria de la Comisión Geológica del valle del Mezquital . Comisión Geológica del Valle del Mezquital, México 1930.

Cartas Climáticas. Escala 1:500 000, hoja Pachuca 14 G IV, Querétaro 14 G III, México 14 G VI. Comisión del Territorio Nacional e Instituto de Geografía 1970.

Carta Geológica del estado de Hidalgo. Escala 1:500 000. Instituto de Geología UNAM. 1972,

Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento A.C.  
Realidad Económica Tomo III. COPEVI. México, D.F., 1971.

Cruz Zárate Mario

Geografía de los Aspectos Económicos en el estado de Hidalgo. Tesis. México D.F. 1974.

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura.  
Planificación del valle del Mezquital . ESIA México 1956.

González Quintero Laura.

Tipos de Vegetación del valle del Mezquital INAH México 1968.

Guerrero Guerrero Raúl.

Ensayo Etnográfico Folklórico de los Dtonfes del valle del Mezquital . México D.F. 1959.

Guerrero Guerrero Raúl.

Recursos Naturales del valle del Mezquital Memoria del IV Congreso Nacional de Geografía 4-9 de Octubre de 1960. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México D.F. 1966.

Mapa de Suelos de la República Mexicana Escala 1:4000 000. Macías Villada. Departamento de Agrolgía. SRH. México D.F. 1960.

Martínez Carlos y Canabal Beatriz

"Explotación y Dominio en el Valle del Mezquital" Acta Sociológica. Serie los Indígenas. UNAM. México, D.F. 1972.

Parades Trinidad

Estudio Hidrológico del valle de Ixmiquilpan. Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística. SMGE Junio-septiembre 1909. México, D.F.

Patrimonio Indígena del valle del Mezquital.  
"Agua Subterránea" Expediente 1213 HIDRUTEC

Patrimonio Indígena del valle del Mezquital  
Comisión de Recursos Hidráulicos Estado de Hidalgo expediente 633. EHCRH. México.

Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital  
El estado de Hidalgo Valle del Mezquital PIVTA Ixmiquilpan, México.  
D.F. 1966.

Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital  
Dirección General de Grande Irrigación SRH. Expediente 242.

Rubio Horacio  
Geografía Botánica del estado de Hidalgo México DF. 1940.

Sáenz de la Calzada Carlos

Balneología y Crenoterapia . Edición mimeografiada de la Dirección de Turismo del Gobierno de Michoacán, Morelia, Mich. 1973.

Secretaría de la Economía Nacional. Departamento de Estudios Económicos.  
"Geografía Económica del estado de Hidalgo" . México D.F., 1939.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. Departamento de Agrología.  
Suelos Serie López Rayón. SRH. México D.F. 1970.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección de Grande Irrigación.  
Usos del Agua en el Valle del Mezquital. SRH. México DF. 1967.

Sistemas Banco de Comercio  
Hidalgo. SBC. México D.F. 1970.

Tolantongo Pequeño Oasis en el desierto de la Pobreza Otomí.  
Magazine de Excelsior. Marzo de 1973. México D.F.