

21  
29

TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFIA

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS EN EL ESTADO  
DE MICHOACAN.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN GEOGRAFIA

PRESENTA

MARIA GUADALUPE RODRIGUEZ PEREZ

MEXICO, D.F.

1982



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

BIBLIOTECA CENTRAL



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	Página
INTRODUCCION.	4
I. GENERALIDADES.	7
II. APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS.	9
2.1 Abastecimiento a centros de población.	9
2.2 Uso pecuario.	12
2.3 Uso agrícola.	16
2.3.1 Distritos de riego.	19
2.4 Generación de energía eléctrica.	26
2.5 Uso industrial.	35
2.6 Piscicultura.	37
2.7 Otros usos.	43
2.7.1 Recreación y turismo.	43
2.7.2 Navegación.	43
III. CONCLUSIONES.	44
BIBLIOGRAFIA.	46

## INTRODUCCION

El agua es uno de los recursos naturales renovables más importantes con que se cuenta, pues se ha visto que sin ella sería imposible la vida en la Tierra.

La humanidad desde sus albores, utilizaba el agua para calmar su sed y refrescar su cuerpo; después, a medida que fue evolucionando y fueron aumentando sus necesidades vió en ella un medio para solucionar sus problemas y así la empezó a utilizar en mayor cantidad y para diferentes usos.

El presente trabajo comprende el estudio de los principales aprovechamientos del agua que se hacen actualmente en el estado de Michoacán, tanto para agua potable como para las diversas actividades del hombre. Esto para tener una visión de la relación entre las disponibilidades de agua y la forma y magnitud de su uso.

De las características físico geográficas que condicionan la existencia de los recursos hidrológicos se puede decir que Michoacán comprende una región bastante favorecida como se hace ver someramente a continuación.

En cuanto a clima se distinguen, de acuerdo a la clasificación de W. Köppen los tipos fundamentales de clima siguientes:

Aw, tropical lluvioso, con lluvia predominante en verano, en el sur y suroeste con excepción de la Depresión del Balsas-Tepalcatepec (a menos de 600 metros de altitud).

BS, seco estepario, en la Depresión del Balsas-Tepalcatepec.

Cw, templado con lluvias en verano, que comprende el norte de

la entidad y áreas más altas de la Sierra Madre del Sur.

Por las condiciones climáticas y fisiográficas, cuenta con abundantes recursos hidrológicos, tanto superficiales como subterráneos.

Destaca el río Lerma que cruza el estado por su parte noreste y norte hasta desembocar en el Lago de Chapala, en la región noroeste, teniendo como afluentes importantes, por su margen derecha al río Grande de Morelia y al río Queréndaro y por su margen izquierda al río Duero, Angulo y Tlazazalca.

El río Balsas, que sirve de límite entre el estado de Michoacán y Guerrero y desemboca en el Océano Pacífico, cuenta con afluentes muy importantes entre ellos el río Tepalcatepec que cruza el estado de oeste a este, en la depresión del Balsas. Y al que a su vez, fluyen por su margen derecha los ríos Itzicuaro, El Marquez y Chila.

Otros afluentes importantes del río Balsas, por su margen derecha son los ríos Tacámbaro o Carácuaro y Cutzamala; los que cuentan con afluentes secundarios notables como el río Zitácuaro y el Tilostoc.

En la zona costera también hay cuencas hidrológicas importantes, como son la del río Coahuayana que sirve de límite entre los estados de Colima y Michoacán y la de los ríos Nexpa, Coalcomán y Carrizal, desembocando todos en el Océano Pacífico.

También se localizan tres importantes cuencas endorreicas, que son: la del lago de Pátzcuaro, Cuitzeo y Zirahuén.

Por sus características geológicas, la parte centro norte, noreste y noroeste cuentan con abundantes manantiales, registrados 500 entre termales y no termales.

Como se puede ver el estado abarca grandes superficies de cuencas hidrográficas importantes tanto por sus recursos como por sus aprovechamientos hidrológicos y dado que los recursos hidrológicos están relaciona-

dos con las características de cada cuenca hidrográfica cuyos límites no coinciden, en la mayoría de los casos con los políticos, se tuvieron algunos problemas en la realización de este trabajo al tener como unidad de estudio, una entidad política. Y aunque se está conciente que el estudio del recurso agua debe basarse de preferencia en la división natural, por cuencas, se consideró que por razones prácticas es de utilidad contar con un estudio de este tipo del estado de Michoacán como unidad política ya que para las autoridades gubernamentales esta información es útil en cualquier política que lleven a cabo para el desarrollo del estado. Por otra parte la información disponible sobre los usos del agua está dada a nivel municipal, lo que también significa problemas cuando se quiere referirla a cada una de las cuencas.

Se utilizó información proporcionada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la Comisión Federal de Electricidad, así como la obtenida en diversas bibliotecas; encontrándose el problema de la escasez de datos actualizados.

## I. GENERALIDADES.

Bassols<sup>1</sup> cita a Gorsky diciendo que el agua es uno de los grandes recursos que ofrece la naturaleza y al mismo tiempo es una de las riquezas indispensables para la vida del hombre y para sus actividades productivas. Acertadamente se ha dicho que "Nuestra Tierra es hija del sol y del agua" y se agrega que "el agua es la fuente primaria de la vida, ya que una tierra sin agua está exánime, muerta".

Para obtener del agua el mayor beneficio posible al menor costo, es preciso usar este recurso en forma racional, realizando:<sup>2</sup>

- 1º Los aprovechamientos que no consumen o contaminan el agua.
- 2º Los aprovechamientos que reducen la disponibilidad de agua.
- 3º Los aprovechamientos que contaminan el agua o pueden desarrollarse con aguas contaminadas.

En la realidad esta secuencia es muy difícil de seguir, dado que comunmente los aprovechamientos se realizan sin control alguno y atendiendo a las necesidades más urgentes ya sean personales o colectivas.

Oscar Benassini<sup>3</sup> propone un orden de prioridades en el desarrollo de los aprovechamientos hidrológicos, que para los principales usos es como sigue:

- a) Abastecimiento de agua a centros de población, para usos doméstico, público, comercial e industrial.
- b) Abastecimiento a industrias, fuera de los centros de población.
- c) Riego.

<sup>1</sup> Recursos Naturales de México, 1980, p. 128.

<sup>2</sup> Benassini, O., 1972, p. 227.

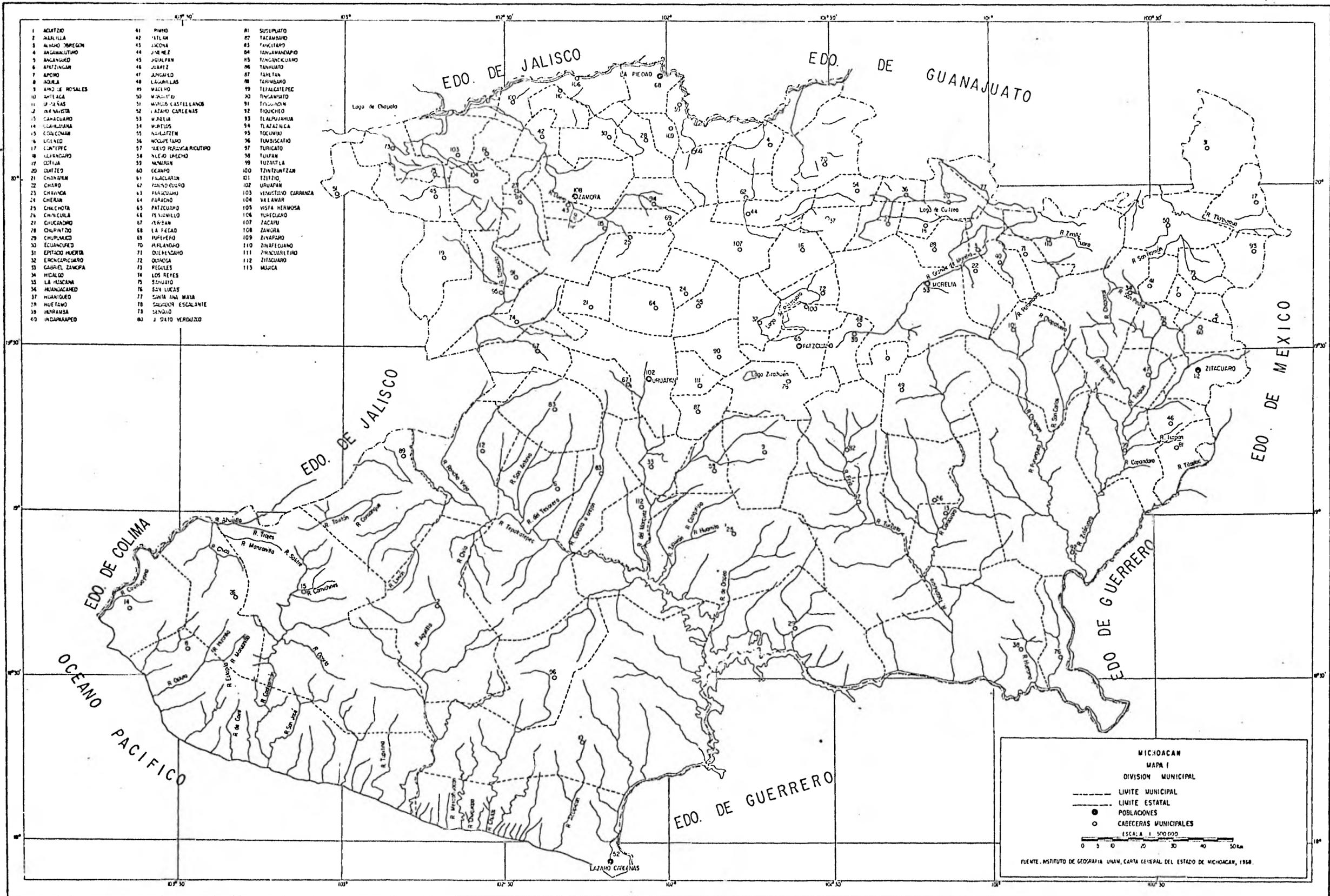
<sup>3</sup> Ibid, p.369.

- d) Dilución y arrastre de desechos.
- e) Generación de energía y
- f) Fines recreativos y turísticos.

Por lo que se refiere a Michoacán, en 1976 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, hizo un inventario de la mayor parte del estado, a nivel municipal de los volúmenes de agua que son utilizados en cada uno de los renglones antes mencionados; a excepción del sur y suroeste en donde no hay ningún dato. En 1981 actualizó los datos correspondientes al municipio de Lázaro Cárdenas.

Debido a que la información está dada a nivel municipal, con objeto de determinar en forma aproximada los usos del agua a nivel de cuencas, se dividió al estado en varias regiones de acuerdo a los límites hidrográficos y dentro de cada una de ellas se consideró la información de los municipios incluidos totalmente o en su mayor parte.

La distribución se llevó a cabo en base al mapa no. 1.



1 ACATZCO	41 PUNO	81 SUSUPATO
2 AJAPELLA	42 TITILM	82 TACAMBO
3 ALCOH DORADO	43 JACONA	83 TANCITARO
4 ANAGANUTLINO	44 JIMENEZ	84 TANAMANAPANO
5 ANAGANGA	45 JUALPAN	85 TANGACICUARO
6 ANZINGAR	46 JUATZ	86 TANHUATO
7 APORO	47 JANGILO	87 TANTAN
8 AZOLA	48 LAJUNILLAS	88 TANTIMBARO
9 BARRIO DE ROSALES	49 BARRIO	89 TETALCATEPEC
10 BATELAGA	50 BATELAGA	90 TINGAMUATO
11 BAYAS	51 BAYAS CASTELLANOS	91 TINGUNIM
12 BAYAS	52 BAYAS CASTELLANOS	92 TIOQUERO
13 CANACUARO	53 BAYAS	93 TLALPUJAHUA
14 CANALZANA	54 BAYAS	94 TLAZAZATECA
15 CANCONAN	55 BAYAS	95 TIOQUERO
16 CANCULAN	56 BAYAS	96 TUMBUCATLINO
17 CANTEPEC	57 BAYAS	97 TURICATO
18 CANCERES	58 BAYAS	98 TUXPAN
19 CANCERES	59 BAYAS	99 TUXTILTA
20 CANCERES	60 CANCERES	100 TUXTILTAN
21 CANCERES	61 CANCERES	101 TUXTILTAN
22 CANCERES	62 CANCERES	102 TUXTILTAN
23 CANCERES	63 CANCERES	103 TUXTILTAN
24 CANCERES	64 CANCERES	104 TUXTILTAN
25 CANCERES	65 CANCERES	105 TUXTILTAN
26 CANCERES	66 CANCERES	106 TUXTILTAN
27 CANCERES	67 CANCERES	107 TUXTILTAN
28 CANCERES	68 CANCERES	108 TUXTILTAN
29 CANCERES	69 CANCERES	109 TUXTILTAN
30 CANCERES	70 CANCERES	110 TUXTILTAN
31 CANCERES	71 CANCERES	111 TUXTILTAN
32 CANCERES	72 CANCERES	112 TUXTILTAN
33 CANCERES	73 CANCERES	113 TUXTILTAN
34 CANCERES	74 CANCERES	
35 CANCERES	75 CANCERES	
36 CANCERES	76 CANCERES	
37 CANCERES	77 CANCERES	
38 CANCERES	78 CANCERES	
39 CANCERES	79 CANCERES	
40 CANCERES	80 CANCERES	

MICHOACÁN  
MAPA I  
DIVISION MUNICIPAL

--- LIMITE MUNICIPAL  
--- LIMITE ESTATAL  
● POBLACIONES  
○ CABECERAS MUNICIPALES

ESCALA 1:500,000

0 10 20 30 40 50 Km

FUENTE: INSTITUTO DE GEOGRAFIA UNAM, CARTA GENERAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN, 1968.

## II. APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS.

### 2.1 ABASTECIMIENTO A CENTROS DE POBLACION.

El abastecimiento de agua a los centros de población incluye el agua destinada a los usos doméstico, público y comercial; la diversidad de usos del agua en una población depende de la categoría política de ésta, ya que a mayor categoría hay un aumento en las demandas de agua para otras actividades que van más allá de las necesidades primarias y también debe ser proporcional al número de habitantes de cada localidad.

El uso doméstico incluye toda el agua usada en el interior y en las inmediaciones de la vivienda.

El uso público comprende el agua usada para regar jardines públicos, extinguir incendios, limpiar alcantarillados, etc.

El uso comercial incluye el agua usada en zonas comerciales por personas que no son residentes en ellas.

En Michoacán, los municipios que tienen más población y por consiguiente una mayor demanda de agua son: Morelia, capital del estado, tiene prioridades en el consumo de este recurso, Lázaro Cárdenas debido a que es un centro industrial muy importante, Zamora, Uruapan, Zitácuaro y Ziracuaretiro porque son regiones de gran desarrollo agrícola y pecuario.

De acuerdo a los resultados obtenidos en 1976 por la Dirección de Usos de Agua de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en el estado de Michoacán se destinan 35,396.91 miles de m<sup>3</sup> de agua anuales para consumo de la población (ver cuadro no. 1).

El consumo de mayor importancia corresponde a la cuenca del Lago de Cuitzeo y en segundo término a la cuenca del río Lerma (cuadro no. 1). En ambas regiones se localizan los municipios más poblados del estado, como

Cuadro No. 1

VOLUMENES DE AGUA UTILIZADOS PARA EL ABASTECIMIENTO A LOS CENTROS DE POBLACION

(Usos doméstico, público y comercial)

<u>Región</u>	<u>Municipios</u> <sup>1</sup>	<u>Habitantes</u>	<u>Volumen aprovechado en miles de m<sup>3</sup> anuales</u>	<u>Tipo de agua</u>
Cuenca del Río Lerma	Epitacio Huerta, Contepec, Tlalpujahua, Maravatío, Irimbo, Huaniqueo, Morelos, Puruándiro, Jiménez, Panindícuaro, J. Sixto Verduzco, Angamacutiro, Penjamillo, Numarán, La Piedad, Zináparo, Churintzio, Tlazazalca, Purépero, Zacapu, Chilchota, Charapan, Tangancícuaro, Jacona, Tangamandapio, Zamora, Ecuandureo, Villamar, Chavinda, Ixtlán, Tanhuato, Yurécuaro, Vista Hermosa, Pajacuarán, Briseñas, Sahuayo, Jiquilpan, Marcos Castellanos, Anganguero, Coeneo, Charo, Acuitzio, Zinapécuaro.	229,237	5,061.70	subterráneo
Cuenca del Río Lerma	Los mencionados anteriormente	195,953	3,512.77	superficial
Cuenca del Río Balsas	Carácuaro, Cotija, Hidalgo, La Huacana, Jungapeo, Nahuatzen, Paracho, Nocupétaro Nuevo, Parangaricutiro, Los Reyes, San Lucas, Senguio, Tingüindín, Tiquicheo, Tumbiscatío, Turicato, Tuzantla, Uruapan, Zitácuaro, Aporo, Ario, Cherán, Churumuco, Huetamo, Juárez, Madero, Nuevo	19,437	399.76	subterráneo

Cuadro No. 1 Continuación

<u>Región</u>	<u>Municipios</u> <sup>1</sup>	<u>Habitantes</u>	<u>Volumen aprovechado en miles de m<sup>3</sup> anuales</u>	<u>Tipo de agua</u>
	Urecho, Lázaro Cárdenas, Parácuaro, Peribán, Susupuato de Gro., Tacámbaro, Taretan, Tocuambo, Tuxpan, Tzitzio, Zira- cuaretiro.			
Cuenca del Río Balsas	Los mencionados anteriormente	277,236	5,032.09	superficial
Cuenca del Lago de Cuitzeo	Alvaro Obregón, Copándaro, Cuitzeo, Chucándiro, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Santa Ana Maya, Tarímbaro, Lagunillas, Queréndaro.	65,455	1,370.03	subterráneo
Cuenca del Lago de Cuitzeo	Los mencionados anteriormente	231,375	19,341.66	superficial
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga, Tzintzuntzan	19,256	270.76	subterráneo
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	Los mencionados anteriormente	10,356	125.23	superficial
Cuenca del Lago de Chapala	Régules, Venustiano Carranza	6,558	159.41	subterráneo
Cuenca del Lago de Chapala	Los mencionados anteriormente	<u>9,179</u>	<u>123.50</u>	superficial
	Subtotales:	339,943	7,261.66	subterráneo
		<u>724,099</u>	<u>28,135.25</u>	superficial
	total:	1,064,042	35,396.91	

Fuente: S. A. R. H. Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, 1976, s/p.

<sup>1</sup> Los municipios no corresponden exactamente con las cuencas mencionadas. Ver Mapa 1.

son Morelia, Zamora, La Piedad, Zacapu y Zitácuaro.

En cuanto al abastecimiento de los centros de población el agua subterránea tiene más importancia que la superficial en las cuencas del río Lerma, lago de Pátzcuaro y lago de Chapala en las que la composición geológica permite su ocurrencia y favorece su pureza ya que tiene menores posibilidades de contaminarse, aunque en ocasiones puede encontrarse demasiado mineralizada.<sup>4</sup> Sin embargo su explotación en estas zonas no se debe precisamente a estas características sino a la sobrepoblación y sus consecuencias.

Por lo que se menciona anteriormente se podría pensar que el volumen de agua subterránea es usado en mayor cantidad en el estado de Michoacán sin embargo, es principal la demanda de agua superficial (cuadro no. 1). Esto seguramente por la suficiencia del agua existente.

## 2.2 USO PECUARIO.

En Michoacán existen suelos de pastos que cubren 1,620,700 Ha. Propiamente las superficies aprovechables para la ganadería mayor corresponden a las planicies con una extensión total de 648,280 Ha. La superficie restante, considerada como cerril, tiene un aprovechamiento limitado, pero no obstante, es de importancia complementaria en el sostenimiento ganadero.<sup>5</sup>

El estado destaca a nivel nacional en la cría de ganado bovino, porcino y avícola, y en menor proporción en la de caprino y apícola.

Las zonas de mayor importancia de ganado bovino son: Apatzingán, Huetamo, Zamora, Morelia, Zitácuaro, Puruándiro, Pátzcuaro, La Piedad y Purépero, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma, Balsas y lago de Pátzcuaro.

<sup>4</sup> Maderey L., 1967, p. 44.

<sup>5</sup> Atlas Geográfico del Estado de Michoacán, 1979, p. 50.

Los principales municipios de ganado porcino son: Zamora, Puruándiro, Pátzcuaro, La Piedad y Purépero, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma y lago de Pátzcuaro. La producción de esta clase de ganado se ha venido incrementando con nuevas granjas de particulares y cooperativas ejidales.

En la cría de ganado caprino destacan los municipios de Zamora, Puruándiro, Apatzingán y Huetamo, que corresponden a las regiones de las cuencas del río Lerma y Balsas.

Los municipios que destacan en la cría de aves son: Zamora, Morelia, Zitácuaro, Puruándiro, Pátzcuaro y Purépero, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma y lago de Pátzcuaro.

Las zonas de mayor importancia en la cría de ganado ovino son los municipios de Zitácuaro, Uruapan, Morelia, Maravatío y Contepec, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma, Balsas y lago de Cuitzeo.

Existen varios problemas que afectan el desarrollo de la ganadería michoacana algunos de ellos son: la incertidumbre y la falta de seguridad en la tenencia de la tierra, problemas de pastizales, sanidad animal, manejo, crédito y asistencia técnica con deficiencias.<sup>6</sup>

La Dirección de Usos de Agua de la S.A.R.H. estima que en Michoacán anualmente se utilizan 3,948.78 miles de m<sup>3</sup> de agua en la ganadería (ver cuadro no. 2). En comparación con el VI censo agrícola, ganadero y ejidal de 1980 (ver cuadro no. 3) existen en el estado 4.8 millones de cabezas de ganado<sup>7</sup>, y el resultado que da el inventario de la misma dirección es de 430,103 cabezas de ganado; tal cálculo es erróneo, ya que existe una

<sup>6</sup> Nafinsa, 1972, p.41.

<sup>7</sup> S.P.P., 1980, p. 812.

Cuadro No. 2 VOLUMENES DE AGUA UTILIZADOS EN LA GANADERIA

<u>Región</u> <sup>1</sup>	<u>Cabezas de Ganado</u>		<u>Volumen aprovechado en miles de m<sup>3</sup> anuales</u>	<u>Tipo de agua</u>	
	<u>Mayor</u>	<u>Menor</u>			
Cuenca del Río Lerma	5,239	12,618	115.18	subterráneo	
Cuenca del Río Lerma	136,086	105,212	2,219.51		superficial
Cuenca del Río Balsas	140	0	2.04	subterráneo	
Cuenca del Río Balsas	81,590	42,217	1,109.41		superficial
Cuenca del Lago de Cuitzeo	8,120	4,460	147.86	subterráneo	
Cuenca del Lago de Cuitzeo	14,170	9,820	271.40		superficial
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	1,600	2,250	25.73	subterráneo	
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	2,607	894	32.54		superficial
Cuenca del Lago de Chapala	--	--	--	subterráneo	
Cuenca del Lago de Chapala	<u>1,900</u>	<u>1,180</u>	<u>25.11</u>		superficial
Subtotales:	15,099	19,328	290.81	subterráneo	
	<u>236,353</u>	<u>159,323</u>	<u>3,657.97</u>		superficial
Total:	251,452	178,651	3,948.78		

1. Los municipios correspondientes a cada región aparecen en el cuadro No. 1

Fuente: S. A. R. H. Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, 1976, s/p.

Cuadro No. 3 POBLACION GANADERA EN EL ESTADO DE MICHOACAN

<u>Ganado</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
Bovino	1,006,549	1,043,389	1,558,843
Ovino	719,591	723,170	222,650
Porcino	944,383	958,944	1,994,107 '
Caprino	193,800	197,657	356,693
Caballar	156,203	154,500	364,280 '
Asnal	95,068	94,837	198,030 '
Mular	118,980	120,012	141,052 '
<u>Aves</u>			
Productoras de huevo:	2,988,012	3,227,119	2,951,315
Productoras de carne:	9,026,731	9,033,999	10,006,109 '
Colmenas	130,301	136,143	196,818
Guajolotes	1,064,634	1,099,507	415,380

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980, p. 812.

' Las cifras de población porcina, caballar, asnal y mular correspondientes a 1980 son preliminares.

gran diferencia entre uno y otro.

### 2.3 USO AGRICOLA.

La agricultura es la principal actividad económica en el estado de Michoacán y la que demanda en consecuencia el volumen más elevado de agua. Dadas las condiciones climáticas, principalmente en lo que se refiere al régimen de lluvias (verano) se hace imprescindible el riego para el mejoramiento de esta actividad.

Los cálculos de la Dirección de Usos de Agua indican que en 1976 se beneficiaban con el riego 99,288 Ha. utilizando anualmente un volumen de 894,031.30 miles de m<sup>3</sup> de agua, de los cuales la mayor parte correspondía a regiones de las cuencas del río Lerma, Balsas, lago de Cuitzeo y Pátzcuaro. (Ver cuadro no. 4).

El estado posee una superficie agrícola de 1,323,582 hectáreas; clasificadas como de riego 397,276 hectáreas y 926,306 de temporal.<sup>8</sup>

Mediante la siguiente división regional se analizará la agricultura:<sup>9</sup>

#### Región Centro - Norte.

En suelos generalmente chernozem, podzólicos y de pradera correspondientes a climas templados con lluvias en verano, tanto con temperatura del mes más cálido superior a 22° C, como inferior a dichos grados; en altitudes entre 1,600 y 2,600 metros, y templado con lluvias todo el año a más de 2,600 metros de altitud, se cultiva principalmente el maíz, sorgo, cebolla y chile. En suelos podzólicos el principal aprovechamiento en áreas forestales desmontadas es el cultivo del aguacate y de frutales, y los muni-

<sup>8</sup> Gobierno del Estado de Michoacán, 1981, p.5.

<sup>9</sup> op. cit., p. 52.

Cuadro No. 4 VOLUMENES DE AGUA UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA

<u>Región</u> <sup>1</sup>	<u>Hectáreas regadas</u>	<u>Volumen aprovechado en</u> <u>miles de m<sup>3</sup> anuales</u>	<u>Tipo de agua</u>
Cuenca del Río Lerma	1,596	9,829.40	subterránea
Cuenca del Río Lerma	56,637	573,684.10	superficial
Cuenca del Río Balsas	348	1,214.20	subterránea
Cuenca del Río Balsas	36,497	294,310.70	superficial
Cuenca del Lago de Cuitzeo	1,606	7,207.90	subterránea
Cuenca del Lago de Cuitzeo	1,631	4,861.00	superficial
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	--	--	subterránea
Cuenca del Lago de Pátzcuaro	973	2,924.00	superficial
Subtotales:	3,550	18,251.50	subterránea
	<u>95,738</u>	<u>875,779.80</u>	superficial
Total:	99,288	894,031.30	

1. Los municipios correspondientes a cada región aparecen en el cuadro No. 1

Fuente: S. A. R. H. Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, 1976, s/p.

cipios que más sobresalen en esta actividad agrícola son: Puruándiro, Sixto Verduzco, Morelia, Zacapu, Maravatío, Pátzcuaro, Queréndaro, Tacámbaro, Nueva Urecho, Ario y Angamacutiro, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma, Balsas, lago de Pátzcuaro y Cuitzeo.

#### Región Noreste.

Con suelos generalmente podzólicos y en poca extensión de chernozem, correspondiente casi toda ella a los tres tipos de clima templado que se han indicado para la anterior sub-región, y en una pequeña parte al clima tropical con lluvias en verano, se cultivan preferentemente trigo, cebada, maíz, frijol y arroz. Los municipios que más sobresalen en esta actividad son: Maravatío, Hidalgo, Zitácuaro, Jungapeo, Tuzantla, Epitacio Huerta y Contepec, correspondiendo a las regiones de las cuencas del río Lerma y Balsas.

#### Región Sureste.

Generalmente localizada en suelos de chernozem, pradera y castaños o chesnut de clima tropical con lluvias en verano y seco estepario; su producción agrícola es principalmente de ajonjolí, frijol, maíz, melón y sandía y los municipios que más sobresalen por su producción agrícola son: Huetamo, San Lucas, Carácuaro, Tiquicheo, Turicato y La Huacana, que corresponden a la región de la cuenca del río Balsas.

#### Región Centro-Oeste.

Ubicada por lo general en suelos podzólicos, de pradera, castaños o chesnut y café rojizos y amarillo de bosque, de climas templados con lluvias en verano, tropicales con lluvias en verano y seco esteparios presenta cultivos de ajonjolí, maíz, frijol, melón, sandía, arroz, pepino, sorgo y algodón. Los municipios de más alta producción de esta sub-región son: Apatzingán, Tepalcatepec, Buenavista, Parácuaro, Zamora, Uruapan y Aguililla, corresponden a regiones de las cuencas del río Balsas y Lerma.

### Región Noroeste.

Con gran predominio de suelos de chernozem, y en menor extensión suelos café grisáceos, café rojizos y amarillos de bosque, en climas templados con lluvias en verano tiene como cultivos principales: fresa, papa, alpiste, alfalfa, cebolla, tomate, cártamo, maíz, sorgo, frijol y garbanzo. Los municipios que más destacan son: Zamora, Los Reyes, La Piedad, Jacona, Sahuayo, Ixtlán, Yurécuaro, Tanhuato, Carranza, Jiquilpan, Vista Hermosa, Peribán y Briseñas, que corresponden a regiones de las cuencas del río Lerma y Balsas.

### Región Suroeste.

Localizada en suelos de pradera, café grisáceo, café rojizo y amarillo de bosque, en áreas de clima prácticamente tropical, con lluvias en verano y con mínima extensión en climas seco estepario y templado con lluvias en verano, tiene como cultivos principales ajonjolí, maíz, frijol y camote. Los municipios que destacan por su producción agrícola son: Arteaga, Lázaro Cárdenas, Coalcomán y Coahuayana que corresponden a las regiones de las cuencas del río Balsas y zona costera.

El uso actual del agua en la agricultura puede apreciarse con claridad al analizar los distritos de riego y los volúmenes de agua a ella dedicados en los cuadros 4 y 5.

#### 2.3.1 DISTRITOS DE RIEGO (MAPA 2).<sup>10</sup>

##### Distrito de riego No. 20 Morelia y Queréndaro.

Se localiza en las coordenadas 20° 12' latitud norte y 101°27' longitud oeste de Greenwich.

§ Inició operaciones en el año de 1939. Comprende el aprovechamiento

<sup>10</sup> La información de los distritos de riego se tomó de las siguientes publicaciones:

Características de distritos y unidades de riego, 1978, s/p.

S.R.H., Boletín Hidrológico No. 50, 1970, p. 1-27.

S.R.H., Boletín Hidrológico No. 51, 1970, p. 1-78 y 1-79.

Cuadro No. 5 INVENTARIO DE LOS APROVECHAMIENTOS SUPERFICIALES EN EL ESTADO DE MICHOACAN

<u>Aprovechamiento</u>	<u>Municipio</u>	<u>Corriente</u>	<u>Capacidad total</u> en millones de m <sup>3</sup>	<u>Propósito de</u> <u>la obra</u>
Nombre de la presa o vaso				
<u>Cuenca del Río Lerma</u>				
Barraja de Ibarra	Vista Hermosa	Río Duero	24.00	R-CA
Botello	Panindícuaro	Río Angulo	30.00	GE
De Gonzalo	Vista Hermosa	Arroyo Las Nuritas	10.00	R
El Arco	Puruándiro	Caval la Caña	8.30	R
El Bosque	Zitácuaro	Río Zitácuaro	848.70	GE
El Capulín	Penjamillo	Arroyo Penjamillo	24.00	R
Ing. Antonio Rodríguez Langoné	La Piedad	Río Zinapécuaro	7.50	R
Jaripo	Villamar	Río Jaripo	10.30	R
La Cofradía	Puruándiro	Arroyo Janamuto	8.70	R
Las Alazanas	Puruándiro	Arroyo Las Alazanas	5.20	R
Laguna del Fresno	Maravatío	Río Cahavi	14.20	R
Los Fresnos	Penjamillo	Arroyo Los Fresnos	6.00	R-A
Melchor Ocampo	Angamacutiro	Río Angulo	200.00	R
Rincón de Ochoa	Chavinda	Ciénega de Chapala	8.00	R-A
Aristeo Mercado (Wilson)	Jiménez	Río Angulo	30.00	GE-CA
San Antonio Guaracha	Villamar	Arroyo Las Liebres	39.30	R
Santa Teresa	Contepec y Tlalpujahua	Arroyo Tepetongo	9.00	R-CA
Tepuxtepec	Contepec	Río Lerma	585.00	GE
Tres Mezquites	Puruándiro	Arroyo Villachoato	12.00	R-A
Urepetiro	Tlazazalca	Río Tlazazalca	13.00	R-CA
<u>Cuenca del Río Balsas</u>				
Agostitlán	Hidalgo	Río Agostitlán	16.50	R
Chincua	Senguio	Río Cachivi	5.00	R

Cuadro No. 5 Continuación

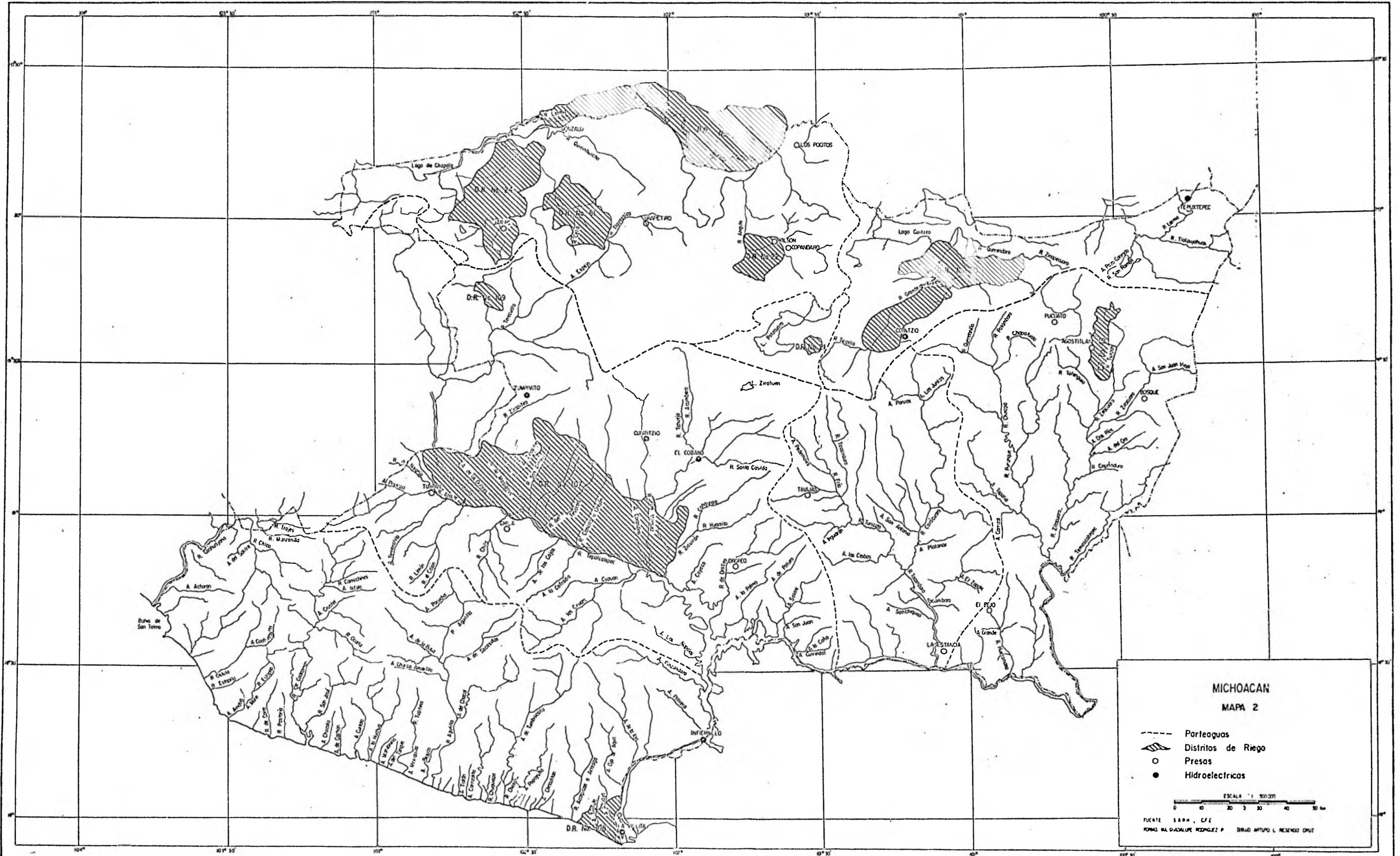
<u>Aprovechamiento</u>	<u>Municipio</u>	<u>Corriente</u>	<u>Capacidad total en millones de m<sup>3</sup></u>	<u>Propósito de la obra</u>
El Infiernillo	Arteaga, Churumuco, La Huacana, Mújica	Río Balsas	12,500.00	GE
El Pejo	Huetamo	Arroyo El Pejo	7.40	R
José Ma. Morelos y Pavón	Lázaro Cárdenas	Río Balsas	700.00	R-GE
Los Olivos	Tepalcatepec	Río Los Otates	21.70	R
Pucuato	Hidalgo	Río Pucuato	11.30	R
Sabaneta	Hidalgo	Río Sabaneta	5.50	R
San Juanico	Cotija	Río Cotija	60.50	R-CA
Zicuirán	La Huacana	Río Zicuirán	50.00	R
<u>Cuenca del Lago de Cuitzeo</u>				
Cointzio	Morelia	Río Grande de Morelia	84.80	R-CA-GE
Malpaís	Queréndaro	Río Queréndaro	33.80	R-CA

R - riego      GE - generación de energía eléctrica      CA - control avenidas      A - abrevadero

Fuente: S. R. H. - Atlas del Agua, 1976

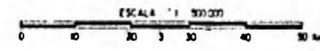
Diversas publicaciones de la S. R. H. (actual S..A. R. H.)

Nota: La localización de las presas aparece en el mapa 2.



MICHOACAN  
MAPA 2

- - - Parteaguas
- ▨ Distritos de Riego
- Presas
- Hidroeléctricas



FUENTE: SARIN, C.F.E.  
 FONDA: RA. GUADALUPE ROSALES P. DIBUJO: ANTONIO L. RESERVAZ CRUZ

miento combinado de las Presas Cointzio, Malpais, Tepuxtepec y derivaciones de las aguas del río Grande de Morelia y del río Queréndaro, para beneficiar una superficie total de 33,484 Ha., situadas principalmente en los municipios Morelia (2,178 Ha.); Tarímbaro (3,498 Ha.); Charo (603 Ha.); Alvaro Obregón (7,650 Ha.); Indaparapeo (1,997 Ha.); Queréndaro (3,829 Ha.); Zinapécuaro (1,195 Ha.); Sixto Verduzco (6,507 Ha.); Maravatío (5,892 Ha.) y Senguio (1,135 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 32,895 Ha., los cultivos principales fueron: frijol, maíz, trigo, garbanzo, veza, cebada, sorgo, chile, alfalfa, fresa, pradera.

Distrito de riego No. 21 Tzurumutaro.

Se localiza en las coordenadas 19° 33' latitud norte y 101° 53' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1948, beneficia a una superficie de 1,002 Ha., distribuidas entre los municipios de Páztcuaro (695 Ha.) y Tzintzúnzán (307 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 789.0 Ha., siendo los cultivos principales maíz, trigo, veza, trébol.

Distrito de riego No. 22 Zacapu.

Se localiza en las coordenadas 19° 50' latitud norte y 101° 42' longitud oeste de Greenwich.

Inició su funcionamiento en el año de 1939, con aguas del río de La Patera, algunos manantiales y la operación de las Presas Copándaro y Mercado, este distrito abarca un total de 10,532 Ha., divididas como sigue: Villa Jiménez (2,571 Ha.); Zacapu (6,091 Ha.) y Coeneo (1,870 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 2,555 Ha. siendo los principales cultivos maíz, garbanzo, lenteja, veza, fresa y pradera.

Distrito de riego No. 24 Ciénega de Chapala.

Se localiza en las coordenadas 20° 03' latitud norte y 102° 40'

longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1936. Este distrito abarca un total de 46,171 Ha., regadas, fraccionado por municipios en la forma siguiente: Tingüindín (249 Ha.); Venustiano Carranza (9,555 Ha.); Villamar (6,791 Ha.); Pajacuarán (11,400 Ha.); Jiquilpan (4,010 Ha.); Briseñas (6,467 Ha.); Sahuayo (3,576 Ha.); Vista Hermosa (3,423 Ha.) e Ixtlán (690 Ha.).

Su operación está conectada con el funcionamiento de las presas Tarecuato, Guaracha, Jaripo, derivaciones del río Duero y una fracción pequeña de bombeo directo del río Lerma. Debe aclararse que 27,000 Ha. están sujetas a riego y la fracción restante son cultivos de temporal.

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 27,000 Ha. y los cultivos más importantes fueron: sorgo, trigo, maíz, cártamo, alpiste y alfalfa.

Distrito de riego No. 45 Tuxpan.

Se localiza en las coordenadas 19° 42' latitud norte y 100° 33' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1952. Su operación está conectada con el funcionamiento de las presas Agostitlán, Pucuate, Sabaneta y derivaciones del río Taximoroa, para beneficiar una superficie total de 8,686 Ha., situadas principalmente en los municipios: Ciudad Hidalgo (4,724 Ha.); Irimbo (650 Ha.); Tuxpan (1,712 Ha.) y Jungapeo (1,600 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 5,200 Ha.; los cultivos principales fueron maíz, trigo, hortalizas, alfalfa, praderas y frutales.

Distrito de riego No. 61 Zamora.

Se localiza en las coordenadas 20° 05' latitud norte y 111° 20' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones el 1° de enero de 1938. Esta unidad beneficia a un total de 17,908 Ha. divididas como sigue: Zamora (9,911 Ha.);

Jacona (1,149 Ha.); Chavinda (1,135 Ha.); Ixtlán (4,458 Ha.); Pajacuarán (466 Ha.); Tangancicuaro (789 Ha.).

Las corrientes aprovechadas son el río Duero, río Celio, el Tlazazalca con la presa Urepétiro sobre este último y algunas derivaciones directas.

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 13,178 Ha., los cultivos principales fueron: fresa, papa, trigo, veza, cebolla, garbanzo, cártamo, jitómate, frijol, maíz y sorgo.

Distrito de riego No. 87 Rosario-Mezquite.

Se localiza en las coordenadas 20° 16' latitud norte y 102° 03' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1972. Su operación está conectada con el funcionamiento de las presas Melchor Ocampo, Gonzalo, derivaciones y una fracción pequeña de bombeo directo del río Lerma; para beneficiar una superficie total de 39,124 Ha. de los estados de Michoacán, Jalisco y Guanajuato. Los municipios de Michoacán son: Yurécuaro (3,328 Ha.); Tanguato (784 Ha.), Vista Hermosa (4,747 Ha.), Angamacutiro (2,586 Ha.). Pastor Ortiz (1,672 Ha.), Puruándiro (2,638 Ha.), Numarán (418 Ha.), La Piedad (968 Ha.) y Penjamillo (447 Ha.).

Los municipios de Jalisco son: Ayo el Chico (4,240 Ha.); La Barca (10,600 Ha.); en Guanajuato, Pénjamo (6,602 Ha.) y Abasolo con (95 Ha.)

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 33,200 Ha. siendo los principales cultivos los siguientes: trigo, cebada, cártamo, garbanzo, maíz, sorgo y frijol.

Distrito de riego No. 107 Cupatitzio-Tepalcatepec.

Se localiza en las coordenadas 19°05' latitud norte y 102° 21' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1938. Con aguas del río Otates

y Zicuirán, este distrito abarca un total de 98,809 Ha. divididas como sigue: Mújica (17,531 Ha.); Zamora (8,724 Ha.); Apatzingán (17,716 Ha.); Buenavista (22,340 Ha.); Tepalcatepec (10,006 Ha.) y Tancítaro (335 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 77,914 Ha. siendo los principales cultivos los siguientes: frijol, maíz, algodón, ajonjolí, arroz, melón, sorgo, frutales, forrajes, plátano, limón y pastos.

Distrito de riego No. 108 José Ma. Morelos.

Se localiza en las coordenadas 17° 59' latitud norte y 102° 14' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en septiembre de 1978. Su operación está conectada con el funcionamiento de la Presa José Ma. Morelos para beneficiar una superficie total de 15,000 Ha. de los estados de Michoacán y Guerrero; el municipio de Michoacán es Lázaro Cárdenas (8,027 Ha.) y el de Guerrero es La Unión (6,973 Ha.).

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 6,976 Ha.; los cultivos principales fueron: maíz, frijol, ajonjolí, sorgo, plátano, papaya, mango y coco.

Distrito de riego No. 109 Quitupan-La Magdalena.

Se localiza en las coordenadas 19° 50' latitud norte y 102° 48' longitud oeste de Greenwich.

Inició operaciones en el año de 1950. Esta unidad beneficia un total de 3,635 Ha., divididas como sigue: Cotija (2,293 Ha.) y Tocumbo (1,342 Ha.).

Las corrientes aprovechadas son el río Cotija y el río Valle de Juárez.

En el ciclo agrícola 77-78 se regaron 2,902 Ha.; los principales cultivos fueron: caña de azúcar, maíz, frijol, sorgo, alfalfa y fresa.

En la actualidad (1982) hay en proyecto algunos sistemas de

riego y generación de energía eléctrica en el estado de Michoacán. (Ver cuadro no. 6).

#### 2.4 CENERACION DE ENERGIA ELECTRICA.

La potencialidad hidroeléctrica del río Balsas, Cupatitzio y Lerma y sus afluentes representan una importante fuente de energía que hasta el momento, dentro de la zona de estudio sólo ha sido aprovechada en seis plantas importantes.

Planta Zumpimito.<sup>11</sup> Se localiza a 19° 24' latitud norte y 102° 30' longitud oeste de Greenwich, y a una distancia aproximada de 8 km. de la ciudad de Uruapán.

En la actualidad pertenece a la Región de Generación Hidroeléctrica Balsas-Santiago.

Se integra al sistema nacional, a través de un anillo de 161/66/33 Kv, por medio de una subestación de enlace localizada en la central y que transforma de 33 a 66 Kv. para enlazar a esta tensión con la central El Cóbano por medio de una línea.

De la central El Cóbano, sale una línea a 161 Kv, que enlaza a las estaciones de Carapan-Chaparaco y aquí se reduce la tensión de 161 a 33 Kv. para interconectarse con la central H. Platanal de donde sale a la vez una línea de interconexión con Zumpimito.

La Central Hidroeléctrica Zumpimito, la forman cuatro unidades tipo Francis y que hacen una capacidad instalada de 6,400 Kw. Históricamente su construcción se efectuó en dos etapas; en 1944 se instalaron las unidades 1 y 2 de 1,000 KVA cada una con una tubería a presión común. En 1948, las unidades 3 y 4 de 3,000 KVA cada una con una tubería a presión de mayor diámetro independiente de la primera.

<sup>11</sup> C.F.E., Zumpimito, 1976, s/p.



Cuadro No. 6 PRINCIPALES APROVECHAMIENTOS EN PROYECTO CON FINES DE RIEGO Y GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

<u>Nombre</u>	<u>Corriente</u>	<u>Municipio</u>	<u>Finalidad</u>	<u>Beneficio</u>
Presa derivadora El Copal	Río El Copal	Carácuaro	Riego	1,500 Ha.
Presa El Carrizal Grande	Río Tuxpan	Juárez	Riego	800 Ha.
Presa derivadora Tuzantla	Río Tuzantla	Tuzantla	Riego	800 Ha.
Presa Petachícuaro	Río Petachícuaro	Huetamo	Riego	400 Ha.
Presa Chigüero	Río Chigüero	Huetamo	Riego	720 Ha.
Presa e Hidroeléctrica Tuzantla	Río Tilostoc	Tiquicheo	Riego	49,000 KW.
Presa San Pedro	Río San Lucas	San Lucas	Riego	1,800 Ha.
Presa e Hidroeléctrica Huanusco	Río Tilostoc	Tiquicheo	Generación de energía eléctrica	63,000 KW.
Presa e Hidroeléctrica Tirinchicua	Río Tilostoc	Tiquicheo	Generación de energía eléctrica	47,400 KW.
Presa derivadora San Nicolás *	Río San Lucas	San Lucas	Riego	1,000 Ha.
Presa derivadora San Lucas	Río San Lucas	San Lucas	Riego	1,000 Ha.
Presa e Hidroeléctrica Los Reyes	Río Itzícuaró	Los Reyes	Riego energía eléctrica	10,000 Ha. 31,600 KW
Presa Colomotitán	Río Colomotitán	Tepalcatepec	Riego	500 Ha.
Presa Taixtán	Río Taixtán	Tepalcatepec	Riego	1,500 Ha.
Presa La Cocina	Río Los Otates	Tepalcatepec	Riego	12,000 Ha.
Presa Las Mesas	Río El Cajón	Tepalcatepec	Riego	- - -
Presa La Tasajerilla	Río El Limón	Tepalcatepec	Riego	3,500 Ha.
Presa Chila	Río Chila	Apatzingán	Riego	2,000 Ha.
Presa Las Tinajas	Río Puruarán	Turicato	Riego	660 Ha.
Presa derivadora Cerro de las Marianas	Río de la Parota	Mújica	Riego	28,500 Ha.
Presa Zirahuato	Río Zirahuato	Lázaro Cárdenas	Riego	400 Ha.
Presa El Asoleadero	Río El Asoleadero	Tuxpan	Riego	600 Ha.
Presa Las Jaibas	Río Las Ceibas	Turicato	Riego	1,200 Ha.
Presa Tacámbaro	Río Tacámbaro	Carácuaro	Riego	16,800 Ha.
Presa La Estancia	Río Tacámbaro	Huetamo	Riego	2,215 Ha.
Presa Quirangufo	Río Quisería	Huetamo	Riego	650 Ha.
Presa La Palma	Río Cujarán	Zináparo	Riego	---

Cuadro No. 6 Continuación.

Presa El Salitre	Arroyo El Salitre	Zináparo	Riego	—
Presa El Terrero	Río El Terrero	Huetamo	Riego	200 Ha.
Presa Oropeo	Río San Pedro u Oropeo	La Huacana	Riego	2,500 Ha.
Presa Poturo	Arroyo de Poturo	Churumuco	Riego	1,000 Ha.
Presa Potrerillos	Río San Antonio de las Huertas	Nocupétaro	Riego	700 Ha.
Presa Las Puertas	Arroyo del Pinzán	Nocupétaro	Riego	500 Ha.

Fuente: S.R.H., Boletín Hidrológico No. 49, 1970, p. 1-32  
S.R.H., Atlas del Agua, 1976, p. 69.

La central aprovecha para su generación las aguas del río Cupatitzio que son captadas por la presa derivadora, pero además, recibe aportaciones del canal Santa Bárbara procedente de la presa del mismo nombre y de un arroyo llamado Querendavora.

Zumpimito, a pesar de su pequeña capacidad, se considera de importancia por: su ubicación, por ser centro de comunicaciones con las demás centrales y tener 8 líneas de sub-transmisión (dos de ellas de interconexión con las centrales hidroeléctricas El Platanal y El Cóbano.

Planta El Cóbano.<sup>12</sup> Se localiza entre las coordenadas 19° 11' latitud norte y 101° 56' longitud oeste.

Se integra al Sistema Eléctrico Nacional, a través de tres líneas, dos a 161 KV que interconectan respectivamente con la central Cupatitzio y subestación Carapan y otra a 66 KV que va a la subestación de enlace de la Central Zumpimito. De la subestación de Carapan salen líneas a Irapuato, Gto. y a Ocotlán, Jal. para enlazar con las regiones del Bajío y Jalisco. El resto de las líneas de la Central El Cóbano salen radialmente a diferentes centros de consumo tales como zonas de bombeo, consorcios industriales y una de 66 KV a las centrales Infiernillo y Villita para respaldar los servicios propios de estas últimas.

Las centrales hidroeléctricas Zumpimito, Cupatitzio y El Cóbano son alimentadas en cascada por el mismo río Cupatitzio y están en la misma cuenca.

Por separado, el Sistema Cóbano empieza en la presa Jicalán; ahí se captan las aguas que desfogon las unidades de la Central Cupatitzio y se encauzan al canal de conducción en un trayecto de 19,754.0 metros hasta dos tanques de regulación con capacidad de 81,750 y 60,250 m<sup>3</sup>, comunicados por un sifón.

<sup>12</sup> C.F.E., El Cóbano, 1976, s/p.

Planta José Ma. Morelos "La Villita".<sup>13</sup> Se localiza a 17°52' latitud norte y 100° 11' longitud oeste de Greenwich; 60 Km. aguas abajo de la Presa El Infiernillo y 13 Km. aguas arriba de la desembocadura del río Balsas en el Océano Pacífico entre los límites de Guerrero y Michoacán.

La construcción se inició en mayo de 1964 y se terminó en julio de 1968.

La obra es de uso múltiple, permite el riego de 18,000 Ha. de la zona costera de Guerrero y Michoacán y a la generación de energía en una planta hidroeléctrica de 304,000 KW. de capacidad.

Es en la actualidad la segunda en capacidad de la región de Generación Hidroeléctrica Balsas-Santiago después de Infiernillo. Se integra al Sistema Nacional a través de dos líneas de enlace a 230 KV que salen de uno de los buses de la subestación elevadora y llegan a la subestación Pitinera de la Central Infiernillo.

Las demás son líneas radiales que proceden de un bus a 115 KV y que suministran energía a Zihuatanejo, Cd. Lázaro Cárdenas y a las minas y beneficiadoras de fierro nominadas localmente Plutón I y Plutón II. Esta tensión la suministra un banco de 100 Mva. con devanado terciario de donde se alimentan los servicios propios respaldados por una unidad Diesel de 100 Kva. y la línea de 66 KV procedentes de la central Cóbano.

Pertenece a la región de Generación Hidroeléctrica Balsas-Santiago y está dentro de la cuenca del río Balsas de donde aprovecha sus aguas retenidas por la Presa José Ma. Morelos para generar energía eléctrica.

El volumen de las aguas de esta presa 3,400,000 m<sup>3</sup>; es regulado ordinariamente por el desfogue de las unidades generadoras de La Central Infiernillo.

La Central Generadora cuenta con una subestación elevadora de

<sup>13</sup> C.F.E., La Villita, 1976. s/p.

13.8 a 230 KV formada por 4 transformadores trifásicos de 80 Mva. conectados a cada generador y a esta tensión se conectan a tres buses transferibles de donde salen dos líneas a la subestación la Pitinera para enlazar con la Central Infiernillo y dos líneas al Consorcio Industrial de Sicartsa.

Planta Infiernillo.<sup>14</sup> Se localiza a 18° 16' latitud norte y 101° 53' longitud oeste de Greenwich en el Bajo Río Balsas, entre los límites de los estados de Michoacán y Guerrero, a 60 Km. de la desembocadura del Océano Pacífico y a 45 Km. de la confluencia del río Tepalcatepec con el Balsas.

La planta adoptó el nombre de Infiernillo porque el lugar de su construcción se localiza en la boquilla del mismo nombre, próximo a la desembocadura del río Coahuayutla en el estado de Guerrero.

La Central Hidroeléctrica Infiernillo es la de mayor capacidad dentro de la región de generación hidroeléctrica Balsas-Santiago, del cual forma parte. Se integra al Sistema Eléctrico Nacional por el este a través de dos líneas de 400 KV con las subestaciones Intermedia y Nopala para canalizar la energía a la Cd. de Guadalajara y hacia el sur con la Planta Hidroeléctrica La Villita con dos líneas de enlace a 230 KV, que respaldan el suministro de energía al Consorcio Industrial Sicartsa.

La Central Hidroeléctrica Infiernillo aprovecha para generar energía eléctrica, las aguas del río Balsas y los arroyos que en la cuenca del mismo nombre aportan numerosos afluentes.

La Central tiene una capacidad instalada de 1,000,000 de KW, repartida entre seis turbinas tipo Francis; a 4 de 160 MW cada una y 2 de 180 MW respectivamente. La generación media anual es de  $450 \times 10^6$  MWH.

Planta Cupatitzio.<sup>15</sup> Se localiza a 19° 15' latitud norte y 102° 06' longitud oeste de Greenwich.

<sup>14</sup> C.F.E., Infiernillo, 1976, s/p.

<sup>15</sup> C.F.E., Cupatitzio, 1976, s/p.

Se inauguró el 14 de agosto de 1962. La Central Hidroeléctrica Cupatitzio se integra al Sistema Eléctrico Nacional a través de tres líneas a 161 KV, que salen de los buses de la subestación elevadora; una que interconecta con la Central Cóbano y dos que enlazan con la Subestación de Carapan de cuyas bases salen tres líneas; dos a la región del Bajío actualmente en proceso de planeación para intercambio de energía y una tercera que enlaza por el occidente con la subestación Anita en Coatlán, Jal. para incorporarse a aquella división a través de la subestación Guadalajara I, cuya fuente principal de energía es la Central Hidroeléctrica Manuel M. Dieguez ordinariamente conocida como Santa Rosa, además de otras centrales hidroeléctricas y térmicas de relativamente pequeña capacidad.

Sobre el trayecto de la línea Carapan Anita, se deriva la subestación Chaparaco que con una de sus líneas interconecta con la Central El Platanal y ésta a su vez lo hace con la Central Zumpimito con una línea a 33 KV para cerrar un anillo de 161-33 KV.

Inicialmente formó parte de un pequeño sistema nominado en aquel entonces Presidente Lázaro Cárdenas integrado por las centrales Zumpimito, Cupatitzio y Cóbano dispuestas en ese orden y alimentadas por el río Cupatitzio que nace en los suburbios de la Cd. de Uruapan a 1,611 msnm y pertenece a la cuenca del mismo nombre.

En la última reestructuración que se hizo a C.F.E. a nivel nacional en las áreas de producción, la Central Cupatitzio quedó dentro de la región de generación hidroeléctrica Balsas-Santiago.

La fuente energética potencial que alimenta a la Central la forman dos cuencas: la cuenca del río Cupatitzio donde se localiza la central y la cuenca de absorción con una extensión de 81,086 Ha. y una altitud que varía entre 2,000 y 2,450 msnm que abarca toda la meseta tarasca

donde se originan corrientes subterráneas que afloran en forma de manantiales en las regiones bajas como son: Uruapan, Apatzingán, Los Reyes, Carapan y Tangancicuaro.

Las aguas del río Cupatitzio convergen en la presa derivadora considerada así por su pequeña capacidad, pues no es capaz de retener los escurrimientos ocurridos en la cuenca en una temporada de lluvias.

Presa Tepuxtepec.<sup>16</sup> Se localiza al noreste del estado. Tiene un volumen total de almacenamiento de 538 millones de m<sup>3</sup> y cuenta con una capacidad instalada de 79,945 KW en tres plantas, de las cuales dos son de 24,000 KW cada una y la otra de 31,945 KW. En un tiempo esta presa desempeñó un papel importantísimo en la regulación del río y en el suministro de energía eléctrica a la zona central del país ya que, inclusive, la Cd. de México dependió durante varios años del suministro de la energía producida en Tepuxtepec.

Actualmente, con la interconexión de los sistemas principales de generación ha sido posible derivar la energía producida en esta planta hacia la zona del Bajío, lo que ha significado un factor importante para el desarrollo y progreso de esos lugares.

Michoacán cuenta con una capacidad instalada de 1,570,000 KW, incluyendo 1,012,000 de la Planta Hidroeléctrica del Infiernillo, cuyo embalse se encuentra dentro del territorio del estado, en plantas al servicio de particulares.

El número de localidades electrificadas al terminar 1980 era de 1,405, beneficiando a 2,630,000 habitantes o sea, que un 80% de la población total del estado cuenta con servicio eléctrico.<sup>17</sup>

Las cabeceras municipales y localidades mayores de 5,000 habitantes están totalmente electrificadas en el estado. Las centrales hidroeléctricas que éste posee aparecen en el cuadro no. 7.

<sup>16</sup> Op. Cit., p. 1-25.

<sup>17</sup> Op. Cit., p. 8.

Cuadro No. 7 PLANTAS HIDROELECTRICAS LOCALIZADAS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.

<u>Planta</u>	<u>Tipo</u>	<u>Capacidad total en KW</u>	<u>Fecha iniciación comercial</u>	<u>Ubicación: Municipio</u>
<u>Cuenca del río Lerma</u>				
Platanal	Hidroeléctrica	9,200	1906	Jacona
El Sabino	Hidroeléctrica	2,800	1909	Angamacutiro
Botello	Hidroeléctrica	8,100	1910	Panindícuaro
Itzícuaró	Hidroeléctrica	592	1929	Zamora
Lerma (Tepuxtepec)	Hidroeléctrica	79,945	1931	Contepec
Granados	Hidroeléctrica	940	1942	Villamar
San Juan Viejo	Hidroeléctrica	228	1950	Zitácuaro
Cóbano	Hidroeléctrica	52,020	1955	Zamora
<u>Cuenca del río Balsas</u>				
San Pedro Poruas	Hidroeléctrica	2,864	1905	Madero
Bartolinas	Hidroeléctrica	750	1940	Tacámbaro
Carácuaro	Hidroeléctrica	120	1942	Carácuaro
Zumpimito	Hidroeléctrica	6,400	1944	Uruapan
Cupatitzio	Hidroeléctrica	72,450	1962	Uruapan
La Villita	Hidroeléctrica	300,000	1973	Lázaro Cárdenas
<u>Cuenca del lago de Cuitzeo</u>				
Tirio	Hidroeléctrica	1,292	1905	Morelia
Cointzio	Hidroeléctrica	480	1943	Morelia
<u>Cuenca del sistema postanero</u>				
Coalcomán	Hidroeléctrica	488	1957	Coalcomán

Fuente: C.F.E., Evolución del Sector Eléctrico en México, 1976, s/p.

El mayor número de lugares por electrificar son los menores de 500 habitantes a los que están dirigidos los programas de construcción del Gobierno del Estado.

En el estado existen varias obras en proyecto, tanto para riego como la generación de energía eléctrica (ver cuadro no. 6).

La Dirección de Usos del Agua de la S.A.R.H. indica que en esta rama se utilizan 214,445 miles de m<sup>3</sup> de agua anuales.

### 2.5 USO INDUSTRIAL.

La industria ocupa el segundo lugar dentro de la actividad económica del estado. En el período de 1970 a 1978 el sector industrial creció a una tasa de 11.5%.<sup>18</sup>

Los centros más industrializados son Morelia, Uruapan, Apatzingán, Zamora, Zacapu, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro y Lázaro Cárdenas.

De acuerdo a la Dirección de Usos de Agua, el volumen de agua utilizado para esta rama de la economía es de 108,549.00 miles de m<sup>3</sup> anuales; siendo las regiones de las cuencas del río Lerma y Balsas donde se concentra esta industria. (Ver cuadro no. 8.)

Las industrias más importantes, en el Estado son las generadoras de energía eléctrica, las plantas minero metalúrgicas y de extracción de minerales, la Siderúrgica (SICARTSA), productoras de fibras sintéticas, aceites y grasas vegetales, aserraderos e industrialización de la madera (CEPAMISA, PROFORMICH e INDUSTRIAL PAPELERA MEXICANA).

Actualmente, la operación de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas Las Truchas y la infraestructura que se está instalando, constituyen un polo de desarrollo de gran importancia en el desarrollo económico e industrial del estado y del que se puede derivar una serie de industrias vinculadas con la actividad acerera y la construcción de un complejo industrial de gran magnitud.

<sup>18</sup> Op. Cit., 1981, p. 8-9.

Cuadro No. 8 VOLUMENES DE AGUA UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA.

<u>Región</u> <sup>1</sup>	<u>Subgrupo industrial</u>	<u>Volúmenes aprovechados</u> <u>en miles de m<sup>3</sup> anuales</u>	<u>Tipo de agua</u>
Cuenca del río Lerma	2 14,209,203	5,749.00	subterránea
Cuenca del río Lerma	243,314	26,805.00	superficial
Cuenca del río Balsas	2 14,208	305.00	subterránea.
Cuenca del río Balsas	3 13,208	<u>75,690.00</u>	superficial
Subtotales:		6,054.00	subterránea
		<u>102,495.00</u>	superficial.
Total:		108,549.00	

<sup>1</sup> Los municipios correspondientes a cada región aparecen en el cuadro No. 1.

Fuente: S.A.R.H., Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, 1976, s/p.

Ejemplo de esta realidad es la instalación de la producción de fertilizantes (FERTIMEX), que aprovechará los subproductos de la Siderúrgica; NSR, forjadora de maquinaria pesada, las industrias Resistol en Zitácuaro, Turalmex (Turbinas de vapor y reactores eléctricos), mezcladora de alimentos en Morelia y minera de Capelo, en el municipio de Coahuacóman.

La Dirección de Usos de Agua de la S.A.R.H. da una lista de subgrupos industriales, en donde el agua es empleada para esta rama económica. (Ver cuadro no. 9).

Según datos de la Dirección antes mencionada, los renglones de la industria en Michoacán son los siguientes:

- a) Deshidratación, conservación y envase de frutas y legumbres.
- b) Fabricación de cocoa, chocolate, confituras, jarabes y mieles.
- c) Industrias alimentarias diversas.
- d) Fabricación de refrescos y aguas gaseosas y purificadas.
- e) Fabricación de productos químicos diversos.
- f) Fabricación de pinturas, barnices y lacas.
- g) Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir.

## 2.6 PISCICULTURA.

Michoacán tiene 208.5 Km. de litorales, Su producción de pesca en toneladas representó 0.18% del total de la producción nacional en 1975 y la zona III (el país se encuentra dividido en 7 zonas pesqueras), a la que pertenece el estado, representó 0.97% en relación con las otras.<sup>19</sup>

Los recursos pesqueros de la porción marítima que corresponde a Michoacán pueden ser más cuantiosos que los que se tienen en las aguas

<sup>19</sup> Op. Cit., 1979, p. 48.

<u>Clave</u>	<u>Núm.</u>		<u>Clave</u>	<u>Núm.</u>	
1	201	Matanza de ganado, preparación y conservación de carnes.	16	232	Fabricación de tejidos de punto.
2	202	Fabricación y tratamiento de productos lácteos.	17	233	Hilado, tejido y acabado de textiles de fibras duras.
3	203	Deshidratación, conservación y envasado de frutas y legumbres.	18	234	Fabricación de textiles no clasificados en otra parte.
4	204	Conservación, empaçado y enlatado de pescados y mariscos.	19	241	Fabricación y reparación de calzado, excepto de hule.
5	205	Manufacturas de productos de molino, excepto azúcar.	20	242	Fabricación y reparación de prendas de vestir, excepto calzado.
6	206	Fabricación de productos de pastelería y panadería.	21	243	Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir.
7	207	Molienda de caña de azúcar y remolacha y destilación de alcohol etílico.	22	251	Aserraderos y talleres para trabajar la madera.
8	208	Fabricación de cocoa, chocolate, confituras, jarabes y mieles.	23	252	Fabricación de artículos confeccionados de madera y corcho, excepto muebles.
9	209	Industrias alimentarias diversas.	24	261	Fabricación de muebles de madera.
10	211	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas.	25	271	Fabricación de pastas de celulosa, papel y cartón.
11	212	Producción de bebidas fermentadas, excepto las malteadas.	26	272	Fabricación de artículos de papel, de cartón y de pastas de celulosa.
12	213	Producción de cerveza.	27	281	Imprentas, editoriales e industrias conexas.
13	214	Fabricación de refrescos y aguas gaseosas y purificadas.	28	291	Industrias del cuero, productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir.
14	221	Fabricación de productos de tabaco.	29	301	Fabricación y reparación de productos de hule.
15	231	Hilado, tejido, acabado de textiles de fibras blandas; excepto los tejidos de punto.	30	311	Fabricación de productos químicos esenciales: Incluye abonos.

Cuadro No. 9 Continuación.

Clave	<u>Núm.</u>		<u>Clave</u>	<u>Núm.</u>	
31	312	Fabricación de aceites y grasas vegetales.	45	371	Fabricación de maquinaria e instrumentos eléctricos.
32	313	Fabricación de pinturas, barnices y lacas.	46	372	Fabricación y reparación de aparatos, artefactos, materiales y accesorios eléctricos y electrónicos.
33	314	Fabricación de productos químicos diversos.	47	381	Construcción, ensamble y reparación de vehículos, automóviles y fabricación de sus partes.
34	321	Refinación de petróleo crudo y regeneración de aceites lubricantes.	48	382	Construcción, ensamble y reparación de otro equipo de transporte y fabricación de sus partes.
35	322	Fabricación de otros productos derivados del petróleo y del carbón mineral.	49	391	Fabricación y reparación de instrumentos profesionales, científicos y de medida de control.
36	331	Fabricación de productos de arcilla para la construcción.	50	392	Fabricación, ensamble y reparación de aparatos fotográficos e instrumentos de óptica.
37	332	Fabricación de vidrio y productos de vidrio.	51	393	Fabricación, ensamble y reparación de relojes.
38	333	Fabricación de artículos de barro, loza y porcelana.	52	394	Fabricación y reparación de joyas y de otros artículos conexos.
39	334	Fabricación de cemento hidráulico.	53	395	Fabricación y reparación de instrumentos musicales y de discos fonográficos.
40	335	Fabricación de otros productos de minerales no metálicos.	54	396	Industrias manufactureras diversas.
41	341	Industrias básicas del hierro y del acero.	55	111	Extracción de carbón y grafito.
42	342	Industrias básicas de metales no ferrosos.	56	121	Extracción y beneficio de minerales ferrosos.
43	351	Fabricación y reparación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo de transporte.	57	122	Extracción y beneficio de minerales metálicos excepto el mineral de hierro.
44	361	Construcción y reparación de maquinaria, excepto la eléctrica.	58	131	Extracción de petróleo y gas natural.
			59	141	Extracción de piedra, arena, grava y arcilla.
			60	151	Extracción y beneficio de otros minerales no metálicos.

continentales, sin embargo, son éstos últimos los que proporcionan casi toda la pesca que se tiene año tras año. La riqueza pesquera marítima es realmente un recurso no aprovechado, en tanto que la explotación en numerosos ríos y lagos llega a resultar agotadora.

El casi nulo aprovechamiento de los recursos del mar michoacano tiene su origen en la falta de conocimiento exacto de los recursos pesqueros, carencia de capital, insuficiencia de crédito, deficiencia técnica en la explotación pesquera, falta de plantas refrigeradoras y empacadoras, inadecuada organización, intermediarios, bajos precios y poco desarrollo de las vías de comunicación; por tanto, el volumen y el valor de la producción de la entidad no corresponde a la riqueza pesquera que realmente se puede encontrar en sus mares litorales.

La pesca en aguas continentales corresponde a especies valiosas, como son: pescado blanco, charal, bagre y carpa.

Las especies marinas que particularmente se capturan en Michoacán son: achoveta, cazón, corvina, guachinango, jurel, lamprea, lisa, mojarra, ostión, pámpano, pez espada, robalo, sábalo, tiburón, trucha, tortuga y otras.

Entre los municipios que en 1975 tuvieron el mayor volumen pesquero se encuentran: Zinapécuaro, Pátzcuaro, Quitzeo y Lázaro Cárdenas.

La actividad pesquera en Michoacán se ha caracterizado por ser de tipo tradicional y se realiza con técnicas atrasadas. En comparación con otras actividades económicas de la entidad, la pesca reviste escasa importancia, tanto por el volumen como por el valor de la producción y el grado de ocupación que proporciona.

No obstante, que existen en el estado más de sesenta vasos y presas mayores de medio millón de metros cúbicos, así como seis lagos naturales y parte del lago de Chapala, la captura sólo se concentra en algunos

de ellos: Pátzcuaro, Cuitzeo, Chapala e Infiernillo.

El lago de Pátzcuaro a la vez que corresponde a una área turística, presenta hasta ahora condiciones ecológicas que son favorables al pez blanco, una de las especies más valiosas, pero la densidad de los cardúmenes se ha visto reducida y como consecuencia la pesca. Entre los factores que han motivado esta disminución se tiene: una explotación intensiva en épocas de cuaresma, la invasión del lirio acuático, que limita la penetración de la luz solar, con lo que se reduce la producción del fitoplancton, la erosión que está propiciando el azolvamiento del lago, los desechos de la red de drenaje de las localidades, etc.

En el lago de Cuitzeo, que es de fondos bajos y que en importante extensión sufre disminución de su volumen de agua durante la época de secas los pescadores se limitan a la pesca del charal.

Por lo que respecta al lago de Chapala, la pesca se realiza de manera organizada por los pescadores del municipio de Régules.

En la Ciénega de Chapala que corresponde al estado se encuentra una serie de canales en los cuales se localizan cantidades apreciables de rana criolla (magápoda) y que llega a ser objeto de explotación.

Desde el punto de vista pesquero, también son importantes algunas de las corrientes fluviales: río Lerma (correspondiente a la cuenca del mismo nombre), río Balsas, Carácuaro y Tepalcatepec (pertenecientes a la cuenca del río Balsas) y los ríos Acalpican, Nexpa, Cachán, Ostula, Aquila y Coahuayana de la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur.

En la presa de El Infiernillo la pesca se realiza principalmente por los pescadores de Churumuco y San Pedro organizados en cooperativa y con lanchas de motor fuera de popa.

La pesca marítima se desarrolla en la estrecha plataforma de los municipios de Lázaro Cárdenas, Aquila y Coahuayana, que se encuentran

dentro de una región con aguas tropicales que no dejan de ofrecer excelentes perspectivas en recursos pesqueros.

Con el puerto pesquero de Lázaro Cárdenas están asentadas las bases para la pesca de altura; sin embargo, como se menciona anteriormente, se sigue explotando la riqueza marina por medio del sistema tradicional y uso de muelles improvisados, como sucede en Boca del Apiza, La Ticla, Maruata, Bahía Bufadero (Caleta) y otros lugares.

La piscicultura agrícola es el cultivo de peces en estanques, bordos, presas, jagüeyes, charcos, etc., que sirven para la producción de carne de pescado necesaria en la alimentación humana. Es una producción que se obtiene del agua, sin estorbar los usos a que ésta se destina.

Los estanques piscícolas presentan la ventaja de contribuir a evitar la erosión de los suelos ya que vienen a ser, a la vez, obras de contención.

El Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática por medio de las estaciones piscícolas de Pátzcuaro, La Carretera y El Infiernillo, realiza labores de cría y repoblación de peces en diversos embalses del estado. Asimismo, el Instituto Nacional de Pesca contribuye por medio de sus investigaciones y asistencia técnica al desarrollo de esta actividad.

A continuación se presenta un cuadro que muestra el volumen de producción pesquera que ha tenido el estado..

Cuadro No. 10. VOLUMEN DE POBLACION PESQUERA EN EL ESTADO DE MICHOACAN.

<u>Año</u>	<u>Volumen Ton.</u>	<u>Valor (pesos)</u>
1975	846	5,900,000
1976	1,646	8,893,000
1978	3,704	15,527,000

Fuente: Atlas Geográfico del Estado de Michoacán, 1979, p 49.

## 2.7 OTROS USOS.

### 2.7.1 Recreación y turismo.

Los manantiales localizados en el estado son sitios de recreo, ya que constituyen gran cantidad de balnearios.

También son sitios de gran atracción turística las caídas de agua, lagos, lagunas y las playas. De las primeras destacan: La Tzarará-cua, Los Chorros del Varal y Velo de Novia (localizados en los municipios de Uruapan, Los Reyes y Jungapeo, respectivamente).

De los segundos se encuentran: El lago de Pátzcuaro, lago de Camécuaro, lago de Zirahuén, lago El Tequesquite, laguna de Cuitzeo y laguna La Magdalena (localizados en los municipios de Pátzcuaro, Tangancícuaro, Salvador Escalante, Yurécuaro, Cuitzeo y Tacámbaro, respectivamente).

Finalmente los terceros son: Playa Azul, Bahía San Telmo y Boca de Apiza (localizados en los municipios de Lázaro Cárdenas y Coahuayana, respectivamente).

A partir del año de 1972 se realiza anualmente el Maratón Náutico del Balsas que ha llegado a ser un evento de atracción tanto nacional como internacional.

### 2.7.2 Navegación.

Debido a las condiciones topográficas, en los ríos del estado de Michoacán, prácticamente son nulas las posibilidades de navegación en gran escala. Sin embargo, es posible utilizar algunos ríos como vías de navegación regional, Tamayo<sup>20</sup> considera que el curso medio del río Balsas puede ser utilizado en esa forma.

<sup>20</sup> Geografía General de México, 1962, p. 354.

## CONCLUSIONES

De la información expuesta a lo largo del trabajo se pueden hacer algunas observaciones. La cuenca del río Lerma es la que mayor cantidad de agua aprovecha para los diversos usos debido a sus condiciones físico geográficas como son el relieve, en su mayor parte planicies y el clima templado con lluvias en verano que favorecen que haya un mayor número de asentamientos humanos; lo mismo sucede con las subcuencas del río Lerma y la de los lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro y Chapala.

En la cuenca del río Balsas el volumen de agua utilizado es menor que en las cuencas anteriores por comprender una depresión en la que las altas montañas que la rodean dificultan la circulación del aire y mantienen un bajo nivel de precipitación, lo que da por resultado que las temperaturas sean más elevadas y por lo tanto el número de habitantes sea menor.

En lo que se refiere al volumen de agua utilizado para diferentes usos; el utilizado para el abastecimiento a los centros de población depende de la categoría política de la población; registrándose los mayores volúmenes tanto de aguas superficiales como las subterráneas, en las cuencas del río Lerma, lago de Cuitzeo y del río Balsas.

La agricultura, a través de los distritos de riego y de las presas que posee Michoacán, es una de las actividades que mayor cantidad de agua utiliza debido a que ésta es una rama muy importante de la economía en el estado, por tener una superficie agrícola de 1,323,582 hectáreas, de las cuales 397,276 hectáreas son de riego y 926,306 de temporal.

El uso pecuario, aunque es una actividad económica importante para Michoacán, no todo el estado reúne las características adecuadas para que ésta se desarrolle; se concentra principalmente en la cuenca del río Ler-

ma y por lo mismo también los mayores volúmenes de agua utilizados en ella.

El volumen de agua utilizado para la industria es menor que el aprovechado para las tres actividades mencionadas anteriormente; el agua se usa principalmente en las ramas industriales: alimentaria, elaboración de refrescos, productos químicos y elaboración de confituras.

El estado cuenta con plantas hidroeléctricas muy importantes, destacando: El Infiernillo, José Ma. Morelos, Cupatitzio y El Cóbano; las cuales abastecen de energía eléctrica a la mayor parte de Michoacán.

En resumen, se puede decir que la mayor parte del estado de Michoacán se vé favorecido con el recurso agua y ésta es aprovechada en diferentes usos para beneficio del hombre.

La recomendación que se hace es utilizar el agua en forma racional y ordenada, es decir, aprovechar en lo fundamental el equilibrio que presenta el medio natural, ya que ésto permitirá su renovación y utilización constante.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bancomer. La Economía del Estado de Michoacán. México, 1975.
2. Bassols B., A. Recursos Naturales de México. México, Ed. Nuestro Tiempo, S.A., 1978.
3. Benassini, O. Bases para el Aprovechamiento Racional de los Recursos Hidráulicos en México. Revista de Ingeniería Hidráulica en México, Volumen XXV, No. 4, 1971.
4. Correa P., G. Geografía del Estado de Michoacán. Tomo I. Geografía Física. Morelia, Mich., 1974.
5. Correa P., G. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. Morelia, Mich., 1979.
6. CFE. Evolución del Sector Eléctrico en México. México, 1976.
7. CFE. Zumpimito, México, 1976.
8. CFE. El Cóbano. México, 1976.
9. CFE. José Ma. Morelos "La Villita". México, 1976.
10. CFE. Infiernillo. México, 1976.
11. CFE. Cuopatitzio. México, 1976.
12. Gobierno del Estado de Michoacán. Michoacán (Apuntes Socio-Económicos). Morelia, Mich., 1981.
13. Gobierno del Estado de Michoacán. Memoria del VI Congreso Nacional de Geografía. Morelia, Mich., 1972.
14. Maderey R., L. Aguas Subterráneas en México. Instituto de Geografía. UNAM. México, 1967.
15. Nafinsa. Curso Práctico de Metodología de la Industrialización-Michoacán. México, 1972.

16. SRH. Presas de México. Tomos I, II y III. México, 1970.
17. SRH. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F., 1976.
18. SRH. Características de distritos y unidades de riego. Tomo III. Región Centro. México, 1970.
19. SRH., DGE. Boletín Hidrológico No. 50. Región Hidrológica No. 12 (Parcial). Cuencas del río Lerma hasta la Presa Solís, del lago de Pátzcuaro, del río Grande de Morelia hasta el lago Cuitzeo y de la laguna de Yuriria. Tomo I. México, 1970.
20. SRH., DGE. Boletín Hidrológico No. 51. Región Hidrológica No. 12 (Parcial). Cuenca del río Lerma desde la presa Solís hasta la cortina Poncitlán y Laguna de Sayula. Tomo I, México, 1970.
21. Tamayo, J. Geografía General de México, Tomos I y II, México, 1962.



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA