



INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO
DE LA CUENCA
LERMA CHAPALA SANTIAGO

TESIS

QUE PARA OBTENER TÍTULO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA
PRESENTA
LUIS IGNACIO FUNES CARBALLO

MÉXICO 1968
17061

2171



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.

Mi profundo agradecimiento por su valiosa ayuda en la elaboracion de esta Tesis, a los Maestros Gilberto Hernández Corzo y Dr. Jorge A. Vivó, al Ing. Gonzalo Romero, Jefe de Cartografía del Plan Lerma y a la Sra. Laura R. de Maderey.

**INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA
CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO**

0000051

INDICE

	Pág.
Introducción.....	14
Situación.....	18
Capítulo I	
Geología de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	20
Relación de la zona estudiada con las provincias fisiográficas mexicanas.....	21
Descripción Geográfica de la Geología de la Cuenca Lerma Chapala Santiago. Eras Geológicas.....	23
Capítulo II	
Hidrología de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	30
Río Lerma.....	31
Lago Chapala.....	35
Río Grande de Santiago.....	36
Longitud del Sistema Lerma-Chapala-Santiago desde su origen hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.....	40
Total del Sistema Lerma Chapala Santiago incluyendo la Cuenca del Lago Cuitzeo.....	41
Volúmenes del río Santiago desde el lago Chapala hasta la desembocadura en el Océano Pacífico en cada una de las Estaciones Hidrométricas.....	46
Principales afluentes del río Lerma y del río Santiago.....	50
Cuenca del río Grande de Morelia.....	63
Aprovechamientos Hidráulicos de la Cuenca Alta del río Lerma para la Ciudad de México.....	65
Acueducto Superior en el Valle de Toluca. Túnel Atarasquillo Dos ríos. Acueducto Inferior en el Valle de México.....	66
Resumen de datos anuales en las Estaciones de Trifurcación y Atarasquillo.....	67
Capítulo III	
Localización Geográfica de los Climas en la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	72
Climas de la Cuenca Lerma Chapala Santiago. Localización del Índice de Aridez de Emberger. Precipitación. Tendencia de la Precipitación anual. Distribución de la lluvia mensual. Variabilidad de la lluvia anual. Temperaturas. Temperaturas Medias. Heladas. Humedad. Nubosidad. Frecuencia de los días nublados. Tormentas Eléctricas. Granizadas. Presión Atmosférica.....	73
Capítulo IV	
Localización Geográfica de los Suelos en la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	92
Introducción al Estudio de los Suelos de la Cuenca Lerma	

	Pág.
Chapala Santiago. Composición del Suelo. Compuestos Orgánicos del Suelo. Requisitos que deben tener los Suelos Productivos. Clasificación de los Suelos en General. Los grandes grupos de suelos del mundo y su localización dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago. Designación de los Grupos de Suelos. Suelos de Planicies y Valles. Suelos Zonales de Montaña. Suelos Intrazonales....	93
Los suelos de la Cuenca Lerma Chapala Santiago según sus propios estudios.....	105
Clasificación de los suelos por clases y su localización dentro de la Cuenca.....	105
Estudios agrológicos particulares de la Cuenca, levantados por el Departamento de Agrología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.....	109
Capítulo V	
Vegetación de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	118
El Valor de la Flora.....	119
Investigación Forestal en la República Mexicana.....	120
Algunas de las causas de la destrucción de los bosques..	121
Vegetación dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.	125
Bosque de Pino y Encino. Bosque Tropical Subdeciduo.	
Bosque Tropical Deciduo. Matorral Subtropical. Pastizales. Manglar. Palmeras.....	126
Capítulo VI	
Población de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	142
Desarrollo de la Población en la Cuenca Lerma Chapala Santiago y en la República Mexicana.....	143
Población Urbana y Rural. Composición por edades. Natalidad. Mortalidad general en la Cuenca y en la República Mexicana.....	144
Desarrollo Educativo en la Cuenca Lerma Chapala Santiago. Alfabetas y Analfabetas. Educación Preescolar. Educación Primaria. Educación Secundaria. Educación Preparatoria y Profesional.....	150
Capítulo VII	
Agricultura.....	160
Cuenca Lerma Chapala Santiago. Valor de la Producción Agrícola por Producto en millones de pesos.....	167
Distritos de Riego.....	168
Capítulo VIII	
La Ganadería en la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	198
Importancia de la Ganadería.....	199
Ganado Bovino. Ganado Caballar. Ganado Ovino. Ganado Caprino. Ganado Asnal. Ganado Mular. Ganado Porcino.	199

	Pág.
Avicultura. Apicultura. Cunicultura.....	209
Capítulo IX	
Industria y Comercio.....	216
Desarrollo Económico de la Cuenca.....	221
Capítulo X	
Comunicaciones y Transportes.....	224
Carreteras.....	225
Ferrocarriles.....	228
Vías Aéreas.....	231
Principales Líneas Aéreas de la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	232
Telégrafos y Teléfonos.....	234
Transportes Marítimos y Lacustres.....	238
Capítulo XI	
Desarrollo Minero en la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	242
Importancia de la Minería. Algunos problemas que afronta la Minería. Mineralización de las zonas mineras. Principa- les zonas con minerales no metálicos en la Cuenca Lerma Chapala Santiago. Arenas Cuarcíferas. Diatomitas. Caolín y Arcillas Refractarias. Tierra de Fuller. Talco. Yacimien- tos de Manganeso en la Cuenca.....	243
Zonas de Explotación Minera en la Cuenca Lerma Chapala Santiago.....	250
Estado actual de la minería en la Cuenca.....	258
Conclusiones.....	265
Bibliografía.....	271

INTRODUCCION

La importancia que tiene la Cuenca Lerma Chapala Santiago en el desenvolvimiento de la zona central de México, es evidente y de gran interés no sólo para los habitantes de la región, sino para todos los mexicanos que admiramos con satisfacción su notable avance que día tras día va afirmándose, que nace y crece con la fuerza creadora de sus gobernantes y de sus hombres que pugnan por un México grande y progresista.

El beneficio que se percibe en cada uno de sus distritos, ha servido de inspiración para elaborar esta tesis, que es un modesto aporte al desarrollo cultural de la zona. El estudio no pretende ser más que una introducción que señala lo que se ha venido realizando en la Cuenca, los logros alcanzados y al mismo tiempo, expone los proyectos que se piensan llevar a cabo en provecho de sus habitantes, con la utilización de sus recursos naturales.

Las enormes riquezas agrícolas, ganaderas, mineras con que esta región ha sido favorecida por la naturaleza, la colocan entre las más valiosas para el desenvolvimiento económico de nuestro país, debiendo agregar a esto, la importancia de los ríos Lerma y Santiago con sus respectivos afluentes, empleados como gigantesco motor que mueve y da vida a todos los rincones de la Cuenca en las múltiples actividades ligadas con el agua, elemento indispensable, ya que en los lugares que adolecen de su escasez, encuentran frenado su desarrollo económico; a este respecto existen vastos proyectos en la construcción de presas, algunos ya se han puesto en práctica, habiéndose terminado a la fecha, un buen número de ellas.

Para la realización de esta tesis se utilizaron los datos disponibles, interpretados o modificados de acuerdo con las circunstancias que se fueron presentando, en la creencia de que era lo mejor que existía; sin embargo, si se deseara hacer un estudio más profundo, no sería fácil por la falta de recursos económicos, pero dada la extensión de la Cuenca, uno solo de estos datos sería suficiente como tema de interés para efectuar un trabajo de esta índole.

El objeto de este estudio no fue recopilar los datos ya conocidos, sino utilizarlos y mejorarlos en lo posible; complementarlos o elaborar nuevos y con la unión de los ya existentes, efectuar este trabajo lo más completo que fuera factible. Se llevaron a cabo diferentes reconocimientos de campo y viajes al interior de la Cuenca con el fin de rectificar o confirmar los datos encontrados, así como para hacer un examen de los diferentes aspectos de la región, lo que dió como resultado el poder constatar, que los tantas veces mencionados datos de que se dispuso, son dignos de consideración, salvo los adquiridos en algunas Secretarías de Estado, de los que más adelante se indica cuáles deben tomarse como reales y cuáles son aproximados con reservas.

Debemos señalar que los datos estadísticos relacionados con la ganadería y que fueron obtenidos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, aunque adolecen de algunos errores, según propias estimaciones, la mayor parte de ellos son buenos, pero la Secretaría mencionada es la única fuente de información que existe por lo que respecta a esta rama.

En cuanto a la minería, no pudo obtenerse la información que se deseaba, en vista de que la oficina encargada con lo relacionado a esta materia, informó no estar autorizada para facilitar datos completos, no obstante, debemos agradecerle a las personas que nos atendieron, el que nos hubieran proporcionado los que estaban en sus posibilidades.

En relación con la agricultura, se obtuvieron datos de los Informes Estadísticos de la Dirección General de Distritos de Riego de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, proporcionados gentilmente por el Ing. Cuauhtémoc Salazar.

Los datos hidrométricos utilizados en este trabajo, se adquirieron de los Boletines Hidrológicos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Los datos de población fueron obtenidos de la Dirección General de Estadística.

Los mapas que se incluyen en este trabajo son:

Mapa Geológico; elaborado tomando como base la carta Geológica de la República Mexicana, escala 1:2 000 000 (1960), compliada por el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

A esta rama se agrega el mapa geológico hecho en el Instituto Geológico de la Universidad Nacional que corresponde al sur del Estado de Zacatecas, parte que corresponde a la Cuenca.

Mapas de climas y otros relacionados, se incluyen en este trabajo con algunas modificaciones cartográficas con el fin de procurar la mayor uniformidad en ellos; se obtuvieron y se le agradece al Plan Lerma, en forma especial al Ing. Ernesto Jáuregui por su atención al facilitarnos sus estudios.

Mapa Hidrológico, elaborado tomando como base el de la Comisión Lerma, modificado y corregido casi en su totalidad por el autor de este trabajo.

Mapas de suelos, elaborados tomando como base la carta de suelos de

la República Mexicana, escala 1:4 000 000, relizada por el Departamento de Agrolología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y otro a escala 1:500 000 en el Plan Lerma.

Mapa de Vegetación en el que se utilizaron diferentes datos: mapa de vegetación del Dr. Redowsky; mapa de coníferas del Instituto de Investigaciones Forestales y con investigaciones particulares del autor, utilizando fotografías aéreas y viajes a la Cuenca.

Mapa de Municipios, elaborado tomando como base el de División Municipal hecho por el Departamento Técnico de la Dirección General de Estadística, escala 1:4 000 000 y con datos del Plan Lerma.

Mapa de zonas mineras, para el que se utilizó como base, el elaborado en el Plan Lerma, escala 1:100 000, modificado para esta tesis por el autor.

Mapa de Distritos de Riego, realizado tomando como base el hecho por el Plan Lerma: escala 1:1 000 000.

Mapa de Comunicaciones en el que se utilizaron datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Se hace notar, que debido a las diferencias en la cartografía, el autor de esta tesis se vió en la necesidad de modificar casi todos los mapas, tomando como patrón el mapa municipal y el de curvas de nivel, que se consideró necesario adoptar como base para unificar la cartografía.

Dada la extensión de la Cuenca como ya se dijo, consideramos a esta tesis, una introducción para su estudio y planeación, sin embargo, habiendo procurado por todos los medios disponibles, utilizar cuanto dato se encontró con la intención de aprovecharlos en el mejoramiento de la Cuenca.

SITUACION

La Cuenca Lerma-Chapala-Santiago es una extensa zona de 129,125 kilómetros cuadrados que abarca gran parte de los siguientes Estados: norte de México y de Michoacán; oeste de Querétaro, gran parte de Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes, sur de Zacatecas, parte media de Nayarit y Sw de Durango.

Siguiendo una dirección ESE - WNW, tenemos que la Cuenca propiamente comienza en las Lagunas de Almoloya a una altura de 2,750 metros sobre el nivel del mar, Lagunas que se encuentran en el amplio valle de Toluca; en esta parte la Cuenca es bastante angosta; para después salir y entrar a la extensa zona de El Bajío, en donde alcanza su máxima anchura que se va reduciendo conforme se dirige hacia la región costera donde se estrecha bruscamente siguiendo el curso del río Santiago hasta su desembocadura al Océano Pacífico.

Las alturas de la Cuenca van desde 4,000 metros en las partes más altas en el Estado de México, hasta descender a 1,750 metros cerca del Lago Chapala.

Siguiendo hacia el oeste-noroeste, la Cuenca desciende paulatinamente hasta la altura de 1,000 metros sobre el nivel del mar, en el lecho del Río Santiago y alturas de 2,500 metros sobre el nivel del mar, como sucede en la Sierra de los Huicholes.

El límite al sur está determinado por el Sistema Volcánico Transversal, en donde las alturas son de 2,000 a 3,000 metros.

El límite hacia el norte es con los Estados de San Luis Potosí y parte media de Zacatecas y Durango.

CAPITULO I
GEOLOGIA DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

Relación de la zona estudiada con las provincias fisiográficas mexicanas

La República Mexicana ha sido dividida en provincias fisiográficas por varios autores, que no están unánimes al fijar los límites y nombres asignados a las distintas unidades geomorfológicas. A fines de 1956 fue publicada por Raisz una nueva carta geomorfológica con otra clasificación de provincias fisiográficas, basada en fotografías aéreas y nuevas cartas geográficas hechas con las mismas fotos; por consiguiente, esta clasificación es más realista y los límites entre las provincias se definen con mayor detalle y precisión.

Siguiendo la división ideada por Raisz, la región de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, está localizada en el borde meridional que representa la parte septentrional de la Zona Neovolcánica o Sistema Volcánico Transversal, que es una faja formada principalmente por lavas y volcanes basálticos pleistocénicos que atravies a México en la latitud aproximada de 19 grados.

Se supone que el Sistema Volcánico Transversal es una deformación de la corteza terrestre en la cuenca noroccidental del Pacífico. El Ing. Menard (1955), definió varias zonas de fractura que toscamente representan los trazos de círculos máximos a través del océano y entran al continente. Una de éstas, nombrada la zona de fractura Clarión, según uno de los islotes volcánicos del grupo Revillagigedo situado mar adentro de la costa occidental de México, la continuó hasta el maciso terrestre mexicano y consideró que se unía con el Sistema Volcánico Transversal, afirmando además, que la zona de fractura podría seguir por una distancia de unos 5,000 kilómetros y parecía tener un ancho de 100 a 160 kilómetros. Menard se inclinó a considerar en una corriente de convección profunda, para explicar la zona de fractura y pensó que represen-

taba una especie de camellón levantado por arriba del fondo normal marino adyacente.

Si la zona del Sistema Volcánico Transversal es la continuación de la zona de fractura Clarión o no, queda sujeto a conjeturas y representa un problema no resuelto aún, tomando en cuenta el hecho de que los dos rasgos tectónicos tienen una relación estrecha entre sí en su posición geográfica.

La interpretación antes señalada no es la única ni la mejor que puede hacerse para explicar el origen de la zona Neovolcánica o Sierra Volcánica Transversal, ya que otros movimientos profundos dentro de la corteza terrestre bien pudieran haber producido esta zona de vulcanismo basáltico.

La fosa profunda y ligeramente curvada que aparece en el fondo del Océano Pacífico, frente a la costa sur occidental de México y a la costa occidental de Centroamérica, se puede tomar en cuenta para suponer que representa un pliegue hacia abajo, combinado con una falla inversa de cabalgadura que buza hacia el noreste, profundizándose por debajo del continente.

La zona de vulcanismo que atraviesa a México, tiene un paralelismo más estrecho con esta fosa que con la zona Clarión; sin embargo, su rumbo está dirigido más directamente al oriente y la zona de vulcanismo vuelve a estar paralela entre sí a lo largo de la costa occidental de Centroamérica. Su alejamiento de la fosa puede estar relacionado de alguna manera, con variaciones en el espesor de la corteza terrestre.

De acuerdo con la relación que por lo general guardan entre sí la fosa oceánica y la zona de vulcanismo con las que se hallan entre la zona de fractura Clarión y la zona de vulcanismo, se piensa que la fosa y la falla inversa de cabalgadura, sean los rasgos principales que produjeron la zona del Sistema Volcáni-

co Transversal.

Según Carlos Fries Jr., una compresión principal media que actuara en la dirección aproximada de noreste a sureste, parecería ser la más apropiada para explicar la disposición de los rasgos descritos.

Continuando con la descripción de la zona según las Provincias Fisográficas, tendremos que la región de la Cuenca entra dentro de la Altiplanicie parte sur, Sierra Madre Occidental región sur y de las llanuras de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

En conclusión, tendremos que el área descrita está situada en la parte central de México, abarcando parte del norte del Estado de México, Michoacán, Jalisco, Este de Querétaro, la mayor parte de Guanajuato, sur de Zacatecas, parte central de Nayarit y suroeste de Durango.

Descripción Geográfica
de la Geología de la Cuenca Lerma Chapala Santiago

Eras Geológicas

La Geología general de la Cuenca se encuentra formada en la mayor parte, por las rocas de la era Cenozoica y de la Mesozoica, predominando considerablemente las de la Cenozoica.

De la era Mesozoica encontramos rocas del Triásico, del Jurásico y Cretácico Inferior.

Las rocas del período Triásico se localizan en pequeñas zonas alrededor de la ciudad de Guanajuato, norte del Estado de Querétaro y norte del Estado de Guanajuato.

Las rocas pertenecientes al Jurásico, solamente es posible encontrar una pequeña zona al sureste de Zacatecas, casi con límite al Estado de Aguascalientes.

Las pertenecientes al Cretácico Inferior se localizan en pequeños afloramientos al oeste de la Cuenca, principalmente dentro del Estado de Nayarit y una pequeñísima zona al noroeste del Estado de Jalisco.

De esta misma era geológica existen afloramientos de rocas metamórficas del Mesozoico al sur y oeste de la población de Guanajuato, Gto., junto con rocas del Triásico.

También pertenecientes a esta era, existen dos pequeñas zonas con rocas no diferenciadas, al noreste del Estado de Guanajuato y al noroeste del Estado de México, casi con límite con Michoacán.

Las rocas de la era Cenozoica son las que predominan dentro de la Cuenca, localizándose rocas pertenecientes a los períodos del Cenozoico Inferior, Intrusivas del Cenozoico Inferior, del Cenozoico Medio Volcánico y rocas del Cenozoico Superior Clástico y Volcánico.

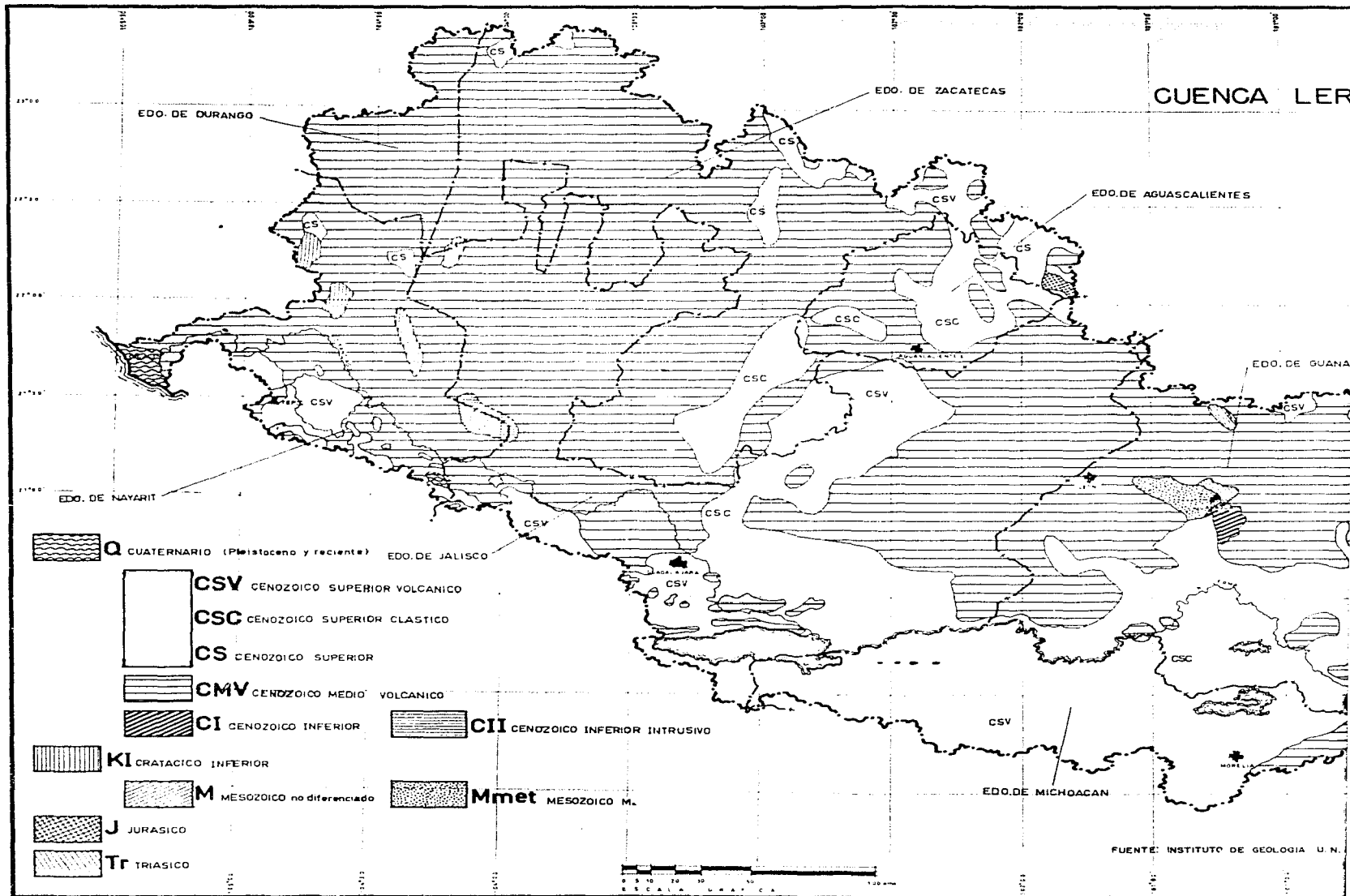
Las rocas intrusivas del Cenozoico Inferior se encuentran en una pequeña zona al oeste del Estado de Jalisco, límite con el Estado de Nayarit.

Las del Cenozoico Inferior Extrusivas se hallan en una zona al sur de la población de Guanajuato, Gto., junto con rocas del Triásico y del Mesozoico Medio.

Las pertenecientes al Cenozoico Medio Volcánico se hallan en su mayor parte al norte del río Santiago hasta el límite superior de la Cuenca, dentro del Estado de Zacatecas y del de Durango por un lado y por el otro, gran parte del Estado de Guanajuato y algunas regiones del norte del Estado de México y sur de Querétaro y noreste de Michoacán.

Las rocas Clásticas y Volcánicas del Cenozoico Superior, se localizan en enormes zonas dentro de la Cuenca, predominando éstas a ambos lados del

curso del río Lerma, continuándose hasta el sur de la Cuenca, dentro del Estado de Michoacán y México y afloramientos de éstas al centro y noreste de Michoacán, sur y sureste de Zacatecas y parte media de Nayarit.



CAPITULO II

HIDROLOGIA DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

Río Lerma

El río Lerma, uno de los más importantes de la República Mexicana, nace en las Lagunas de Almoloya llamadas también lagunas de Lerma. Estas lagunas son abastecidas por manantiales que descienden del Monte de las Cruces que después van a surtir de agua al río Lerma; una vez que sale de las lagunas a 2,600 metros sobre el nivel del mar, el río va cortando su curso a través de una serie de valles escalonados que cuentan con excelentes suelos propios para las faenas agrícolas y que son utilizados en su mayor parte.

En el primer valle que va desde las Lagunas de Almoloya pasando por Toluca, hasta el Valle de Ixtlahuaca, el río desciende de los 2,600 metros hasta la Boquilla de Espejel que está a 1,545 metros sobre el nivel del mar. Dentro de esta zona, cerca de la población de San Bernabé, se localiza la presa de Juan Antonio Alzate que regulariza el régimen del río Lerma y que se utiliza en el riego de los valles de Ixtlahuaca y Temascalcingo y para normalizar las crecientes contra posibles inundaciones. La presa drena un área de 2,108 km².

En esta zona el río Lerma recibe varios afluentes: el río Oztolotepec y el río Niginí por su margen derecha, y los ríos Almoloya de Juárez y Tepatitlán por su margen izquierda. Una vez que el río comienza a descender desde el altiplano central, va describiendo numerosos meandros entre tierras planas de blandos depósitos lacustres antiguos hasta salir a la Boquilla de Espejel.*

En esta boquilla se ha proyectado una presa reguladora con 40 millones de metros cúbicos de capacidad y su embalse de 2,511 metros sobre el nivel del mar, para no entorpecer el drenaje de aguas arriba, que requiere una cuota no

*Véase mapa y afluentes.

no mayor de 2,514 metros para las aguas máximas. Aguas abajo de esta presa existen rápidos que permiten aprovechar 48 metros de caída hasta la elevación de 2,463 metros.

A juicio de la Comisión, operando coordinadamente las diversas presas de esta zona, se podría contar con 300 millones de Kwh al año con capacidad instalada de esta planta, de 10,000 Kw. El desfogue de la planta quedaría al nivel adecuado para riego del pequeño valle de Toshi con extensión de 2,000 hectáreas.

Desde sus orígenes, de las Lagunas de Almoloya hasta la Boquilla de Espejel, existen importantes aprovechamientos para el riego y se están estudiando nuevas posibilidades para el futuro.

Después de la Boquilla de Espejel, el río Lerma desciende bruscamente con una caída de 40 metros aproximadamente, hasta el pequeño valle de Toshi a 2,460 metros sobre el nivel del mar, continuando luego por una serie de rápidos sucesivos hasta descender al Valle de Temascalcingo a 2,260 metros. Al salir de este valle se planea construir una presa reguladora y de derivación que almacenará 4 millones de metros cúbicos; de esta presa partirá un canal de 4 kilómetros por el margen izquierdo para obtener una caída de 52 metros, aprovechando el saldo de San Pedro Potla. La Comisión opina que esta planta instalada en el lugar, podría suministrar un promedio de 35 millones de Kwh al año.

La salida de este valle se cierra por la depresión de Tepuxtepec, antiguo lago desaparecido cuando el río Lerma fue labrando un cauce más bajo a través de un cañón por el cual desciende a más de 300 metros para salir al valle de Maravatío, situado a 2,020 metros sobre el nivel del mar .

La presa de Tepuxtepec tiene una capacidad de aguas máximas de 371.0 millones de metros cúbicos; se utiliza en la generación de energía hidroeléctrica de 31,050 Kwh y para riego de la zona de Maravatío.

En la derivación de los canales de riego del valle de Maravatío, a la altura de una caída de hasta 114 metros, se proyecta la planta de Tepuxtepec No. 2 con volumen medio anual de 500 millones de metros cúbicos que podrían producir 118 millones de Kwh con capacidad instalada de 40,000 Kwh.

Después de esta presa, el río continúa a través del valle de Maravatío hasta el segundo escalón que se halla en Zirizícuaru con 100 metros de desnivel, hasta entrar al valle de Acámbaro. En este lugar se proyecta la planta de Zirizícuaru que tendrá 98 metros de caída libre para generar 140 millones de Kwh al año, con una capacidad instalada de 30,000 Kwh.

Antes de llegar al valle de Acámbaro se localiza la presa de Solís con una área drenada de 8,482 Kms.2 y un volumen de 1,980,941 metros cúbicos con capacidad de aguas máximas de 968.0 millones de metros cúbicos. Esta presa se utiliza para regularizar el río Lerma para el riego de 100,000 hectáreas, generación de energía hidroeléctrica y normalización de avenidas. Al pie de la presa Solís se extiende a una elevación media de 1,854 metros, el valle de Acámbaro, en donde se riegan más de 8,000 hectáreas. Después se localizan una serie de rápidos entre la presa derivadora de Chamácuaro y los canales de riego para la zona de Salvatierra. En este desnivel mayor de 80 metros, se proyecta su aprovechamiento con dos plantas, que con régimen de riego, generen energía hidroeléctrica en los meses de más sequía, con el agua que pasa para los canales de cultivo de los valles inferiores.

Entre los valles de Temascalzingo y Acámbaro, el río Lerma recibe apor-

taciones del río Tigres por su margen derecho y del río Oro por su margen izquierdo. Después del valle de Acámbaro, el río Lerma desciende con una fuerte pendiente y baja a 80 metros hasta el Valle de Salvatierra que es el inicio de una enorme zona de terrenos planos, con condiciones favorables para el desarrollo agrícola, conociéndose en la Cuenca con el nombre de El Bajío. Aquí en la población de Salvatierra quedará la segunda planta que generará 60 millones de kilovatios con una caída de 45 metros y un volumen anual de 660 millones de metros cúbicos. Con el agua que se adquiere de esta planta se seguirán regando las unidades de Salvatierra y Valle de Santiago y Salamanca, Gto., con superficie total de 82 000 hectáreas y se dejarán pasar los volúmenes necesarios para los valles de La Piedad, Michoacán y La Barca, Jalisco.

En esta zona de El Bajío es donde el río Lerma recibe sus principales afluentes, pudiéndose mencionar los ríos de La Laja, Silao y Turbio por su margen derecho y río Angulo por el margen izquierdo. La zona de El Bajío se encuentra comprendida desde Acámbaro hasta La Piedad, pero para algunas personas se encuentra comprendida desde la población de Querétaro hasta La Piedad. Al pasar el río Lerma por esta zona, va atravesando una serie de valles escalonados como los de Salvatierra, Jaral, Progreso, Santiago, Salamanca, Corrales y La Piedad; la mayoría de ellos se aprovechan en riegos de gran importancia, pues es la zona más beneficiada por las obras de riego, lo que ha significado un alto incremento en el desarrollo agrícola, prosperando como en ningún otro lugar, gran cantidad de cultivos.

Para proteger de las avenidas de los ríos Angulo, La Laja, Guanajuato, Silao y Turbio a la zona de 70 000 hectáreas de los valles de La Piedad, La Barca y Ciénegas de Chapala, se planea construir una planta reguladora en la Boquilla de Corrales para 400 millones de metros cúbicos de capacidad. Los excurrimien-

tos aguas abajo en los meses de lluvia, harán posible siembras seguras de invierno para 15,000 hectáreas de ese vaso. Servirá también como derivadora para riego de 15,000 hectáreas en el valle de La Piedad.

Después de el valle de La Piedad que se halla a 1,670 metros sobre el nivel del mar, el río Lerma tiene otro importante escalón que termina en Yurécuaro y que separa la zona de El Bajío de otras depresiones en las que se encuentra el valle de la Brava y cuya parte más profunda la ocupa el lago Chapala; este escalón es el denominado de El Zoro; aquí se piensa aprovechar una caída libre de 105 metros para generar energía hidroeléctrica. Adelante del desnivel de El Zoro se construye una presa, la de El Mezquite que servirá para regar 20,000 hectáreas en el valle de La Barca y para generar energía hidroeléctrica. Después del nivel de El Zoro, el río Lerma sale del cañón de Yurécuaro y penetra a la amplia zona de La Barca y Ciénegas de Chapala hasta llegar al lago Chapala a 1,535 metros sobre el nivel del mar. Antes de llegar al lago Chapala se encuentra la presa de Maltaraña que se emplea para desviar las aguas del Lerma hacia el lago Chapala.

Lago Chapala

El lago Chapala es una enorme fosa tectónica originada por un gran hundimiento reciente, combinado con algunas erupciones volcánicas y cuyo material basáltico tapó la salida del antiguo río a la altura de Poncitlán.

El lago Chapala recibe importantes aportaciones de los ríos Lerma, Duero y Zula. En promedio, se estima que recibe anualmente 3,350 millones de metros cúbicos de agua, correspondiendo al río Lerma 2,150 millones; al Duero 340 millones y al Zula 150 millones; a la cuenca propia del lago, 710

millones. La extensión promedio actual es de 1109 kilómetros cuadrados, su profundidad media de 10 metros, alcanzando 12 como valor máximo.

La cuenca que alimenta directamente al lago Chapala, tiene una área de 9,370 Km² no aforada, que comprende escurrimientos provenientes del río Duero; los volúmenes de drenaje de las ciénegas de Chapala y Jamay, bombeados en las plantas de La Palma y Jamay, los ríos Huascate y Zulma y además todas las pequeñas corrientes que rodean al lago. Este lago tiene una área total drenada de 52,511 Km² hasta la cortina de Poncitlán, incluyendo 3,592 Km² de la cuenca del río Grande de Morelia y lago Cuitzeo. Se hace notar que con las abundantes lluvias del año de 1967, el nivel del lago Chapala ascendió hasta la cota de 97.80 teniéndose que reforzar las orillas del lago.

En la actualidad el lago Chapala se aprovecha en almacenar los escurrimientos del río Lerma, abastecimiento de agua potable a la ciudad de Guadaluajara y poblaciones circunvecinas, riego en las ciénegas de Chapala, Jamay, El Fuerte, Cuitzeo, Valle de Atequiza y Zapotlanejo; generación de energía hidroeléctrica, aguas abajo de la presa de Poncitlán en las plantas de El Salto, Puente Grande, Colimillas y Juntas, con una capacidad total de 90,110 Kw; también se utiliza este lago para la regularización de las crecientes del río Lerma; para pesca y actividades recreativas.

Sobre el lago Chapala se levantan las islas Mezcala y Los Alacranes. En la actualidad la salida del agua del lago Chapala se controla por la presa de Poncitlán, procurando que el nivel de lago siempre esté abajo del nivel normal para evitar inundaciones en las ciénegas de Chapala.

Río Grande de Santiago

A expensas del lago Chapala nace el río Grande de Santiago, como conse-

cuencia de las aguas de drenaje del lago Chapala, a 1,535 metros sobre el nivel del mar.

Hasta principios del siglo actual, el régimen de este río era muy irregular, ya que constituía el canal natural de excedencias del lago sin ninguna regulación, por lo que sus gastos dependían solamente de los niveles del lago y variaban de 250 metros cúbicos por segundo en la cota máxima ordinaria de 1524.60, llegando a cero cuando el lago bajaba de la de 1521.0 como sucedió en 1897 y probablemente en muchos otros años anteriores. Para poder aprovecharlo en la generación de energía que abasteciera a Guadalajara, fue necesario construir en la primera década de este siglo, la presa de Poncitlán, con la plantilla de sus compuertas a la elevación de 1,519 metros y su cresta verdadera al nivel del embalse máximo del lago, de 1,524 metros que se determinó como cuota oficial límite.

Para poder satisfacer las concesiones originales del lago que sumaban 15 metros cúbicos por segundo, se necesitaba contar con el nivel mínimo de 1521 metros. La capacidad útil del lago era de 3000 millones de metros cúbicos como máximo, insuficientes en períodos secos, dadas las fuertes pérdidas anuales por evaporación.

Así fue como en el estiaje de 1915 y 1916 se requirió dragar la barra del fondo del río a su salida de lago para evitar restricciones eléctricas. Este dragado fue necesario prolongarlo en el estiaje de 1931-1932.

Con las concesiones en el río Santiago fueron aumentando hasta llegar a la cifra de 25 metros cúbicos por segundo; fue necesario profundizar el cauce en los estiajes de 1939-1940 y 1940-1941. Finalmente, de 1945 a 1947, se dragaron todas aquellas partes del río que estuvieron arriba de la cota de 1,519, que es la de la plantilla de la presa de Poncitlán. Paralelamente a estas obras de

dragado, se reforzaron y subieron los 80 kilómetros de dique que defendían de inundaciones las 50,000 hectáreas del vaso del lago, que fueron desecadas en 1910 conocidas como las ciénegas de Chapala. La corona de los diques subió de 1,525 metros a 1,527.

La prolongada sequía de 1945 a 1958 obligó a bombear en Ocotlán, el agua necesaria para las concesiones del río Santiago de 1948 a 1958, mediante la instalación de 15 bombas y el drenado de un canal de 10 kilómetros de largo. Todas estas obras combinadas, han hecho subir la capacidad del lago a 7,000.000,000 de metros cúbicos en lugar de los 3,000.000,000 que tenía al principio de este siglo.

Actualmente se extraen del lago para fines de generación eléctrica, 536 millones de metros cúbicos al año, los que se irán reduciendo a 200 millones al año a medida que se vaya generando energía con los recursos propios del río Santiago y a medida que se aumenten las superficies de riego con aguas que ahora caen al lago.

Contando con estos 200 millones de m³ de agua que salgan de Chapala y con los recursos propios del río Santiago que pasan de 4,000 millones de metros cúbicos en los años más escasos, se ha planteado el aprovechamiento de los 1,425 metros de desnivel que existen desde la elevación de 1,509 en el Salto de Juana-catlán y la derivación necesaria para dominar 300,000 hectáreas en la costa de Nayarit en la cota de 84.

El río Santiago atraviesa los valles de Poncitlán y Atequiza, en donde se utilizan sus aguas para regar los distritos de riego de este mismo nombre y además para la planta hidroeléctrica de Poncitlán. Se continúa por estos valles hasta llegar al Salto de Juana-catlán para después ir descendiendo bruscamente en una se-

rie de pequeños escalones hasta la estación de Colimilla que se encuentra a 1 220 metros sobre el nivel del mar y que sirve para generar energía hidroeléctrica y como presa reguladora.

De este escalón de Colimilla, el río Santiago continúa descendiendo hasta llegar a la confluencia del río Verde, último escalón de 998 metros. Desde aquí continúa el río por profundos barrancos de más de 400 kilómetros de longitud y hasta 500 metros de profundidad, para después penetrar en el Estado de Nayarit y cruzar la planicie costera en un recorrido de 100 kilómetros, desembocando en el Océano Pacífico unos cuantos kilómetros al norte de San Blas en la Boca del Tiri-tero.

En el tramo del río entre el Salto de Juanacatlán y la confluencia del río Verde, existen las plantas hidroeléctricas siguientes: El Salto, Puente Grande, Colimilla, juntas; además existen los proyectos de Chacota entre el Salto y Puente Grande y el de Carrasco, que aprovecharía el desnivel disponible entre el Puente Grande y Colimilla. A partir de la confluencia del río Verde, en cuya cuenca se proyecta la construcción de la presa reguladora La Zurda, se tienen planeadas 10 plantas hidroeléctricas como sigue:

1. Paso de Guadalupe.
2. San Cristóbal.
3. Santa Cruz.
4. Santa Rosa; ya en operación con 430 millones de metros cúbicos y generando 323 millones de Kwh.
5. Toluca, Jal.
6. San Pedro Analco.
7. Plan de Barrancas.
8. El Tigre.
9. El Calabozo.
10. Aguamilpa.

En su recorrido, el río Santiago recibe varios afluentes, los principales por

su margen derecho, los ríos Calderón, Verde, Juchipila, Bolaños y Huaynamota y por su margen izquierdo, los ríos San Juan de Dios y Tepic.

Longitud del Sistema Lerma-Chapala-Santiago desde su origen hasta su desembocadura en el Océano Pacífico

Río Lerma, hasta la Presa Solís	8,483 Km.
Río Grande, de Morelia hasta el Lago Cuitzeo inclusive	3,592 Km.
Laguna Yuriria	1,036 Km.
Lago Pátzcuaro	1,089 Km.
Río Lerma, desde la Presa Solís y Laguna Yuriria hasta la estación de Yurécuaro	28,582 Km.
Río Duero, hasta la estación La Estanzuela	2,156 Km.
Río Lerma y afluentes desde las estaciones de Yurécuaro II, La Estanzuela y Lago de Chapala hasta la cortina de Poncitlán	8,622 Km.
Cuencas cerradas de las lagunas de Zapotlán, Sayula, San Marcos y Atotonilco	2,967 Km.

Resumen de lo anterior

Río Lerma y Grande de Morelia, desde sus orígenes hasta la Presa Solís y Laguna Yuriria	13,111 Km.
Lago Pátzcuaro	1,089 Km.
Río Lerma, desde la Presa Solís y Laguna Yuriria hasta la cortina de Poncitlán (incluyendo la Laguna Chapala)	39,400 Km.
Lagunas Zapotlán, Sayula, San Marcos y Atotonilco	2,967 Km.
Cuenca total hasta Poncitlán sin el Lago Pátzcuaro y las lagunas Zapotlán, Sayula, San Marcos y Atotonilco	52,511 Km.
Río Verde o Belén hasta su confluencia con el Río Santiago. (Esgurrimiento medio anual millones m ³ 720)	21,325 Km.
Río Juchipila hasta la estación La Boquilla, cerca de su confluencia en el río Santiago (E.M.A. 690 millones m ³)	14,809 Km.
Río Huaynamota hasta la estación Huaynamota II cerca de su confluencia con el río Santiago (E.M.A. 1,720 millones m ³)	17,447 Km.
Correspondiente a pequeñas corrientes que drenan directamente al río Santiago, desde la compuerta de Poncitlán hasta la estación El Campomal (E.M.A. 2,620 m ³)	14,398 Km.
Río Grande de Santiago, desde Poncitlán hasta El Campomal (E.M.A. 6,040 millones m ³)	76,432 Km.
Al escurrimiento medio anual de 6,040 millones de m ³ del río Santiago, hay que aumentar la extracción del lago Chapala, para fines hidroeléctricos, que en condiciones normales y de acuerdo a la concesión, es de 536 millones de m ³ , además de los desfoges obligados por necesidades de seguridad. El promedio observado por ambos conceptos en el período de 1928 a 1962 es de 1,032 millones de m ³ .	

Cuenca total hasta Poncitlán sin el lago Pátzcuaro y las lagunas de Zapotlán, Sayula, San Marcos y Atotonilco	52,500 Km.
Total del río Grande de Santiago desde Poncitlán hasta el Océano Pacífico	76,752 Km.
<u>Total del Sistema Lerma-Chapala-Santiago incluyendo la Cuenca del Lago Cuitzeo</u>	129,263 Km.

Volúmenes de agua del río Lerma en cada una de las Estaciones Hidrométricas hasta su desembocadura al Lago Chapala.

1. Estación Atenco, Méx.

Se encuentra entre la Laguna No. 1 y la No. 2, drenando una área de 400 kilómetros cuadrados. Esta estación permite registrar los niveles de agua de la laguna de Almoloya No. 1 y las aportaciones que de ésta salen para surtir a la Laguna No. 2

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1952	0.148	0.005	0.054	0
1953	0	0	0	0
1954	0	0	0	0
1955	0	0	0	0
1956	0	0	0	0
1957	0	0	0	0
1958	1.132	0.036	0.435	0
1959	5.899	0.187	1.05	0
1960	0.075	0.002	0.059	0
1961	0	0	0	0
1962	0	0	0	0

2. Estación Puente Carretera, Méx.

Se halla entre la Laguna No. 2 y No. 3, siendo el área drenada de 1.032 Km². La estación registra los aforos de la Laguna No. 2 y de la No. 3

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	24.257	0.769	5.53	0.002
1954	43.343	1.37	5.06	0.002
1955	43.159	1.37	7.04	0
1956	30.754	0.972	4.69	0.009
1957				
1958	82.432	2.61	7.67	0.109

1959	69.873	2.22	6.71	0.231
1960	29.730	0.940	4.68	0.162
1961	40.813	1.29	7.66	0.053
1962	39.148	1.24	6.96	0.047

En el período de 1953 a 1962 se presentó un máximo de 7.67 m³/seg.

(l.E.-248_m) el 22 de septiembre de 1958, correspondiendo así al máximo aforado.

La mínima se registró en abril y mayo de 1955 con 0.00m³/seg.

3. La "Y", Méx.

El área drenada es de 1,539 km², instalándose esta estación con el objeto de conocer el régimen del río Lerma en este sitio.

Año	Volumen	Millones de metros cúbicos		
		Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	142.754	4.52	23.5	0.122
1954	59.439	1.88	14.6	0.207
1955	96.767	3.07	19.1	0.070
1956	125.474	3.78	22.6	0.156
1957	112.245	3.55	22.9	0.156
1958	42.879	1.36	7.06	0.090
1959	242.612	7.69	24.4	0.255
1960	105.095	3.32	33.5	0.411
1961	121.202	3.84	27.0	0.209
1962	100.433	3.18	32.6	0.095

El día 20 de Julio de 1960 se presentó un gasto extremo de 33.5m²/seg.
Mínima: 0.07 m³/seg. (L.E. 0.50m) el 6 de abril de 1954.

4. Puente Atlacomulco, Méx.

Se encuentra sobre el río Lerma, con una área drenada de 4,424 Km².

Año	Volumen	Millones de metros cúbicos		
		Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	643.854	20.4	156.0	0.964
1954	326.388	10.3	128.0	1.33
1955	427.428	13.6	887.4	1.96
1956	523.191	20.4	157.0	1.40
1957	209.521	66.64	49.7	1.32
1958	255.558	39.8	245.0	1.61
1959	970.678	30.8	121.0	1.80
1960	373.413	11.8	104.0	1.96
1961	535.441	17.0	132.0	1.08
1962	446.909	14.2	19.0	1.85

El gasto máximo presentado fue el 14 de septiembre de 1958 con 245 m³/seg. (L.E. 6.05m) y con una velocidad de 1.405 m³/seg. El mínimo registró 0.964 m³/seg. (L.E. 0.84m) el 21 de marzo de 1952

5. Temazcales, Méx.

Esta estación permite conocer el volumen aportado al vaso de Tepuxtepec, Mich.

Area drenada: 5.228 Km².

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	358.413	11.4	72.0	0.086
1954	421.615	13.4	67.8	0.458
1955	732.401	23.2	128.0	0
1956	611.389	19.3	124.0	0.089
1957	172.290	5.46	36.6	0.198
1958	1 489.650	47.2	347.0	0.195
1959	1 080.760	34.3	127.0	0.125
1960	410.057	13.0	81.8	0.112
1961	509.491	16.2	96.7	0.056
1962	409.580	13.0	104.0	0.110

El gasto extremo presentado fue de 347 m³/seg. (L.E. 10.60m) el 11 de septiembre de 1958 y el mínimo fue de 0.000 m³/seg. el 3 de diciembre de 1955.

6. San Nicolasito, Mich.

Esta estación permite conocer la aportación del río Lerma a la presa Solís.

El área drenada es de 6.333 km².

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Máximo	Gasto Mínimo	Gasto Medio
1953				
1954				
1955	775,883	2.44	0.480	24.5
1956	696.547	1.26	0.400	23.0
1957	359.206		0.290	11.4
1958				
1959	1 095.693	121.0	0.541	34.7
1960	494.689	67.2	0.586	15.6
1961	507.716	101.0	0.600	16.1
1962	954.313	87.3	0.400	14.4

El gasto máximo presentado ocurrió en septiembre de 1958, se desconoce su magnitud por haberse inundado la zona con los desbordamientos del río Ler-

ma. El gasto mínimo fue de 0.220m/seg. (L.E. 066m.) el 24 de febrero de 1958.

7. Acámbaro, Gto.

Esta estación permite conocer el régimen de la corriente después de la presa Solís.

El área drenada es de 8.540 Km².

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	644.065	20.4	56.3	0.800
1954	809.985	25.7	61.0	3.48
1955	595.740	18.9	52.1	1.72
1956	793.744	25.1	121.0	1.56
1957	855.643	27.1	64.6	5.70
1958	1554.623	49.3	271.0	3.77
1959	1557.496	49.4	138.0	8.43
1960	882.578	27.9	54.4	6.62
1961	942.156	29.9	68.8	4.48
1962	810.035	25.7	80.1	3.18

El gasto extremo presentado fue de 637 m³/seg. (L.E. 8.00m) el 11 de agosto de 1951. En septiembre de 1958 se presentó otra, pero debido a la magnitud de ésta, no fue posible calcularla. La mínima fue de 0.016 m³/seg. el 19 de abril de 1926.

8. Salvatierra, Gto.

Tiene una área drenada de 9,319 km². construyéndose esta estación para conocer el régimen de la corriente de el lugar.

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	499.190	15.8	56.8	2.00
1954	464.003	14.7	45.2	1.28
1955	613.600	19.5	47.9	2.31
1956	486.178	15.4	141.0	1.36
1957	636.552	20.1	98.2	3.30
1958	650.918	20.6	53.6	2.74
1959 I	390.549	44.1	246.0	3.50
1960 I	341.264	42.5	156.0	4.10
1961	652.284	20.6	47.9	4.94
1962	635.642	20.2	54.9	4.02
1963	543.793	17.2	52.0	0.850

El gasto máximo presentado fue el 12 de septiembre, desconociéndose su magnitud ya que el río desbordó varias veces en varias semanas.

9. Salamanca, Gto.

Se encuentra como a 15 kilómetros abajo de la confluencia del río Lerma y río de la Laja. Esta estación permite obtener el régimen de la corriente en esta estación.

El área drenada es de 27,395 km². incluyendo 3,592 km². de la cuenca del río Grande de Morelia y lago Cuitzeo.

Millones de metros cúbicos

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1952	688.012	21.8	149.0	2.02
1953	820.319	26.0	201.0	6.23
1954	632.927	20.1	91.1	3.48
1955	1483.527	47.0	242.0	2.86
1956	833.407	26.4	202.0	4.56
1957	357.157	11.3	96.3	2.45
1958	3649.679	116.0	664.0	2.97
1959	2590.273	82.1	277.0	11.7
1960	745.655	26.6	169.0	9.50
1961	485.154	15.4	118.0	4.15
1962	722.557	22.9	222.0	3.08

En el período comprendido de 1952 a 1962 no se presentó ni gasto máximo ni mínimo.

10. Yurécuaro, Mich.

Esta estación permite conocer el régimen del río Lerma en este sitio y la aportación de éste al lago Chapala.

Área drenada de 41,692 km². incluyendo 3,592 km² de la Cuenca del río Grande de Morelia y lago Cuitzeo.

Millones de metros por segundo

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1960	762.967	24.1	189.	0.330
1961	508.263	16.1	244.	0.810
1962	848.635	26.9	365.	0.470

El gasto máximo presentado fue de 358 m³/seg. (L.E. -4.04m) el 12 de septiembre de 1962, con velocidad media de 1,603 m/seg.

El mínimo registrado fue de 0.470 m³/seg. (L.E. -0.78) el 21 de marzo de 1962

Nota.

Desde sus inicios, el río Lerma en las Lagunas de Almoloya hasta su desembocadura al Lago Chapala, se encuentran algunas otras estaciones hidrométricas,

que por no tener los datos completos, se han omitido poniendo únicamente aquellas de las que sí existen datos completos, salvo la estación de Yurécuaro, que por haber sido la última del río Lerma, daba el aporte de éste al lago Chapala.

Volúmenes del río Santiago desde el lago Chapala hasta su desembocadura en el Océano Pacífico en cada una de las Estaciones Hidrométricas.

1. Corona, Jal.

Se encuentra abajo de la Presa derivadora de la Corona con un área de 49,296 km².

Año	Millones de M3.		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1952	256.583	8.11	48.2	0.609
1953	416.281	13.2	47.9	2.84
1954	431.274	17.7	63.9	1.33
1955	344.878	10.9	124.0	0.076
1956	411.502	13.0	48.0	0.590
1957	425.093	13.5	46.4	0.800
1958	340.965	10.8	39.3	0.930
1959	1 612.208	51.1	175.0	0.930
1960	492.979	15.6	120.0	0.699
1961	434.586	13.8	52.2	0.770
1962	465.817	14.8	39.4	0.900

El gasto máximo presentado fue de 620 m³/seg. (L.E. 92-84m), el 28 de septiembre de 1935.

2. El Salto, Jal.

Tiene un área drenada de 49,925 km² y permite conocer el régimen de la corriente en este sitio que corresponde al empleado en generación de la planta de Puente Grande, Las Juntas y Colimilla.

Año	Millones de M3		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gastos Medios	Gastos Máximo	Gastos Mínimos
1953	557.131	07.7	32.1	5.05
1954	611.099	19.4	34.3	9.20
1955	606.885	19.2	193.0	3.39
1956	533.966	16.9	34.3	6.10
1957	587.486	18.6	33.9	4.95
1958	580.596	18.6	77.0	4.76
1959	1 843.538	58.5	189.0	8.03
1960	733.949	23.2	98.4	4.70
1961	574.526	18.2	44.4	4.70
1962	530.237	16.8	67.5	6.50

El gasto máximo presentado fue de 193 m³/seg. (L.E. -2.56m) el 17 de octubre de 1955.

La mínima fue de 3.39 m³/seg. (L.E. -0.55m) el 12 de julio de 1955.

3. Las Juntas, Jal.

Se utiliza para conocer el régimen de escurrimiento del río Santiago aguas abajo de la planta hidroeléctrica de Las Juntas.

Area drenada 51,218 km².

Año	Millones de M ³ .		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gastos Medios	Gastos Máximo	Gastos Mínimos
1953	644.153	20.4	198	6.30
1954	705.545	22.4	170	2.09
1955	879.156	27.9	470	0.700
1956	738.878	23.4	166	1.55
1957	691.097	21.9	69.4	0.411
1958	1001.026	31.7	518	0.420
1959	1996.554	63.3	251	4.29
1960	856.983	27.1	337	1.70
1961	761.238	24.1	188	1.25
1962	650.570	20.6	126	1.40

Los gastos máximos presentados fueron de 518 m³/seg. (L.E. -0.21m) el 18 de agosto de 1957.

4. Puente Arcediano, Jal.

Se utiliza para determinar el régimen de la corriente después de la confluencia de río Verde al río Santiago.

Area drenada de 76,135 km². incluyendo 3,592 km². la cuenca del río Grande de Morelia y lago Cuitzeo.

Año	Millones de M ³		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1952	1.270,667	40.2	517	1.94
1953	1.283,257	40.7	637	5.19
1954	1.015,974	32.2	188	4.76
1955	2.189,375	69.4	896	2.39
1956	1.352,634	42.8	425	3.65
1957	875,378	27.8	267	3.24
1958	3.130,510	99.3	1060	5.50
1959	2.571,715	81.5	491	9.15
1960	1.293,654	40.9	514	4.70
1961	1.255,964	39.8	500	3.00
1962	1.198,378	38.0	386	2.00

El gasto máximo se presentó el 24 de julio de 1958, deducido por la prolongación de la curva de gastos de esta temporada y fue de 1,060 m³/seg. (L.E. 3.66 m).

El gasto mínimo fue de 1.94 m³/seg. (L.E. 0.34 m).

5. San Cristóbal, Jal.

La estación permite conocer el régimen de la corriente en este sitio, localizándose a un kilómetro aguas arriba de la confluencia, por el margen derecho del río Juchipila.

Area drenada 78, 121 km² incluyendo 3, 592 km² de la cuenca del río Grande de Moralia y lago Cuitzeo.

Año	Millones de M3		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1960	1. 527, 580	48.3	605	7.68
1961	1. 594, 674	50.6	652	6.07
1962	1. 444, 208	45.8	454	8.00

El gasto máximo presentado fue de 652 m³/seg. (L.E. 3.11 m) el 9 de junio de 1961.

El gasto mínimo fue de 6.07 m³/seg. (L.E. -0.85) el 12 de abril de 1961.

6. Santa Rosa, Jal.

Esta estación permite conocer el régimen de la corriente en este sitio, localizándose ésta sobre el río Santiago a un kilómetro aguas abajo de la presa de Santa Rosa y de la antigua estación.

El área drenada es de 88, 537 km² incluyendo 3, 592 kilómetros de cuenca del río Grande de Morelia y lago Cuitzeo.

Año	Millones de M3		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1959	4. 060, 468	129	830	20.5
1960	2. 158, 422	68.1	924	11.3
1961	2. 280, 001	72.3	951	9.52
1962	2. 137, 552	67.8	745	7.80

7. La Yesca, Jal.

Esta estación se encuentra a 60 kilómetros aproximadamente aguas abajo de la presa Santa Rosa y aguas arriba de la confluencia, por el margen derecho del río Santiago.

Año	Millones de M3		Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo	
1953	2 251 887	71.4	826	11.0	
1954	1 801 582	57.6	897	16.1	
1955	3 816 250	121.0	1 469	9.04	
1956	2 781 607	88.0	1 254	17.7	
1957	1 496 400	47.5	627	14.5	
1958	5 572 171	176.7	1 686	15.9	
1959	4 073 924	129.2	832	24.0	
1960	2 330 897	73.7	1 099	14.0	
1961	2 440 791	76.9	963	15.0	
1962	2 425 528	76.9	1 102	14.8	

El gasto máximo presentado fue de 1,650 m³/seg. (L.E. -4.59m) el 5 de noviembre de 1958 con una velocidad media de 3.852m/seg.

El gasto mínimo fue de 8.10 m³/seg. (L.E. -0.52m) el 29 de enero de 1952.

8. Despeñadero, Nay.

La estación se localiza sobre el río Santiago, aproximadamente a 2,500 metros agua abajo de la confluencia por el margen derecho del río Huaynamota.

Esta estación permite conocer el régimen de la corriente después de la confluencia del río Huaynamota..

Años	Millones de M3		Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo	
1957	2 794 760	88.6	1 979	17.4	
1958	8 160 645	259.0	1 578	13.0	
1959	8 411 019	267.0	1 904	13.6	
1960	4 429 727	140.0	1 403	12.3	
1961	6 291 088	199.0	2 297	16.5	
1962	5 548 073	176.0	2 525	17.5	

El gasto máximo fue de 2,525 m²/seg. (L.E. -9.72m) el 7 de septiembre de 1962.

El gasto mínimo fue de 12.3 m³/seg. (L.E. -3.12 m.) el 30 de marzo de 1960.

9. El Campomal, Nay.

Se localiza aproximadamente a 67 kilómetros antes de desembocar el río Santiago al Océano Pacífico.

La estación permite conocer el régimen de la corriente en este sitio.

Area drenada 12-5 351 km².

Año	Millones de M3	Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1956	4 258 331	135.0	1.500	22.2
1957	2 965 056	94.0	2.081	10.4
1958	11 004 856	349.0	2.401	8.83
1959	9 179 216	291.0	2.140	23.7
1960	5 031 422	159.0	1.400	20.1
1961	6 983 451	221.0	2.066	21.0
1962	6 361 342	202.0	2.527	16.0

El gasto máximo presentado fue de 2 615 m³/seg. (L.E. 14.75m) el 14 de septiembre de 1955 con una velocidad media de 2.65m/seg.

El gasto mínimo fue de 8.83 m³/seg. (L.E. -0.02m) el 15 de mayo de 1958.

Principales afluentes del río Lerma
y del río Santiago

1. Río Otzolotepec, Méx.

Se encuentra dentro del Estado de México, desembocando al río Lerma adelante de la tercera laguna de Lerma. Por su margen derecha, antes de desembocar al río, se encuentra la estación hidrométrica de Otzolotepec que sirve para conocer el régimen de la corriente y los volúmenes del río Otzolotepec y su aportación al río Lerma.

Area drenada de la Estación Hidrométrica.

Año	Millones de M3.	Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Máximo	Gasto Medio	Gasto Mínimo
1953	29 569	6.42	0.978	0.01
1954	40 557	17.6	1.29	0.006
1955	40 655	11.4	1.29	0.027
1956	48 603	20.3	1.54	0.00
1957	15 161	2.94	0.481	0.008
1958	84 139	20.7	2.67	0.00
1959	69 664	14.1	2.21	0.00
1960	43 962	13.1	1.39	0.030
1961	42 428	10.7	1.35	0.00
1962	32 128	10.4	1.02	0.00

El gasto máximo presentado fue de 20.7 m³/seg. (L.E. -2.08m) el 3 de agosto de 1958.

El gasto mínimo fue de 0.000 m³/seg. en varios estiajes.

2. Río Almoloya de Juárez, Méx.

Desemboca al río Lerma adelante de la estación de San Bernabé. Este río se

encuentra dentro del Estado de México, pasando por la población de Almoloya de Juárez y Atotonilco y va a desembocar al río Lerma por su margen derecho. Sobre este río se encuentra la estación de Atotonilco pero no aparece aquí en vista de que su funcionamiento parte de 1960 a 1962 y por lo tanto no se registró el aporte de ésta al río Lerma.

3. Río Jaltepec, Méx.

Este río se encuentra dentro del Estado de México y desemboca al río Lerma por su margen izquierdo. Al río se le conoce primero con el nombre de río Jaltepec, pero al pasar al sur de la población de Tepetitlán, cambia de nombre por el de este último poblado para después desembocar al río Lerma.

Sobre este río se encuentra la estación hidrométrica de Puente Mextepec, Méx., que se utiliza para conocer las extracciones y derrames de la presa de Tepetitlán, no derivados hacia el canal principal. Esta presa tiene una área drenada de 374 km², utilizándose para regularizar el régimen del río Jaltepec o Tepetitlán y para riego de 9 000 hectáreas en el Valle de Ixtlahuaca y regularización de crecientes. Tiene una capacidad a nivel de aguas máximas de 92,0 millones de m³.

Estación hidrométrica de Puente Mextepec, Mex.

Área drenada 377 km².

Año	Millones de M ³ .		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	29 506	0.936	24.0	0
1954	41 665	1.32	25.9	0.001
1955	51 060	1.62	25.9	0.006
1956	47 512	1.50	24.7	0.007
1957	1 978	0.063	2.51	0.001
1958	182 204	5.78	50.0	0.00
1959	116 019	3.68	30.1	0.00
1960	26 855	0.849	24.1	0.006
1961	22 305	0.707	22.5	0.00
1962	18 465	0.586	14.4	0.00

El gasto mínimo fue de 0.000 m³/seg. (L.E. -0.000m) durante varios años.

4. Río Tigre, Gto.

Este río se localiza dentro del Estado de Guanajuato y Querétaro pasando cerca de la población de Yurécuaro y luego desemboca al río Lerma directamente al embalse de la presa Solís por su margen derecho. Sobre el río se encuentra la estación hidrométrica de Yurécuaro, que permite conocer el régimen de la corriente

y sus volúmenes de aportación al vaso de Solís.

Estación Yurécuaro.

Area drenada 689 km².

Año	Millones de M ³ . Volumen	Metros cúbicos por segundo		
		Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	36 081	1.14	10.8	0.
1954				
1955				
1956	63 108	0.00	144.0	0.
1957	2 875	0.091	4.08	0.
1958	178 008	5.64	262.0	0.
1959	62 511	1.98	59.6	0.
1960	13 221	0.418	59.7	0.
1961	25 485	0.808	106.0	0.
1962	24 624	0.781	69.2	0.

El gasto máximo se presentó en octubre de 1955 no pudiéndose determinar su magnitud por los desbordamientos ocurridos.

El gasto mínimo fue de 0.000 m³/seg. en varios estiajes.

5. Río de la Laja, Gto.

Este río va por la parte media del Estado de Guanajuato, cruzándolo de norte a sur hasta desembocar al río Lerma a unos 5 kilómetros al Este de la población de Salamanca. En su curso a través del Estado, va pasando cerca de las poblaciones de San Gabriel, Los Galvanes, San Miguel Allende, Comonfort, Empalme, Escobedo, Apaseo el Grande, Cortazar, Valtierra; todos en su vertiente derecha.

Con respecto a la vertiente izquierda, las poblaciones más importantes cerca de su curso son: Dolores Hidalgo, Atotonilco, Nautla, San Juan de la Vega, Celaya, Villagrán y Sarabia.

El río de la Laja cuenta con numerosos afluentes, los más importantes por su margen derecho son: arroyo de Jalapillo al sur de la población de Comonfort, arroyo de los Agapitos como a 6 kilómetros al sur de la misma población, río del Pueblito al este de la población de Celaya.

Por su margen izquierdo los más importantes por el aporte que hacen al río de la Laja, están: arroyo Hidalgo, cerca de la población de Dolores Hidalgo, río de los Tenedores, al norte de San Miguel Allende y Arroyo Viborillas como a 10 kilómetros antes de la desembocadura del río de la Laja, al río Lerma.

Sobre este río se localiza, a la altura de San Miguel Allende, la presa de la Begoña que se utiliza como almacenamiento y para regularizar las avenidas, ya que el escurrimiento en esta parte es de cerca de 240 millones de metros cúbicos anuales.

Sobre los numerosos afluentes que tiene este río, se han hecho varios proyectos para construir algunas presas de almacenamiento, ejemplo: presa de San Juan, presa Tablón derivadora, presa Cañada de la Virgen, presa Alvaro Obregón y presa Peñuelitas; esta última ya está funcionando, localizándose sobre el río de la Erre; tiene un volumen de 36 22 m³ y una capacidad de nivel de aguas máximas de 365 millones de m³. Se utiliza para regularizar el régimen de la corriente y para riego de 2,400 hectáreas en Dolores Hidalgo, Gto. y regularizar las corrientes. El área drenada de esta presa es de 387 km².

La presa Alvaro Obregón se localiza arriba de la población de Dolores Hidalgo, utilizándose para almacenamiento con una capacidad de más de 5 millones de metros cúbicos.

Antes de desembocar el río Laja al río Lerma, existe la estación hidrométrica de Pericos, que permite conocer el régimen de la corriente en este sitio y sus volúmenes de aportación al río Lerma.

Estación Pericos sobre el río Laja a 6 kilómetros de su confluencia al río Lerma.

Area drenada 11 631 km².

Longitud de la corriente principal, 181 kilómetros.

Año	Millones de M ³		Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo	
1953	139 680	4.43	183.0	0.007	
1954	52 013	1.65	92.9	0.	
1955	447 348	14.2	381.0	0.022	
1956	123 118	3.89	129.0	0.015	
1957	16 944	0.537	33.8	0.033	
1958	365 996	11.6	224.0	0.037	
1959	165 320	5.24	92.6	0.065	
1960	61 767	1.95	131.0	0.050	
1961	50 896	1.61	81.8	0.055	
1962	114 227	3.62	162.0	0.043	

El gasto máximo presentado fue de 381 m³/seg. (L.E. -4.52,) el 4 de agosto de 1955 con velocidad media de 2 247 m/seg.

El gasto mínimo fue de 0.000 m³/seg. en la mayoría de los estiajes.

6. Río de Silao.

Este río recorre gran parte del Estado de Guanajuato por la parte media. En su recorrido recibe varios afluentes como el arroyo La Llave o de San Clemente por su margen izquierdo y el río Guanajuato por su margen derecho.

A consecuencia de no existir estación hidrométrica sobre su curso, no es posible apreciar su volumen y su aporte al río Lerma.

Sobre este río se ha proyectado, adelante de la población de Silao, la presa de Chichimesquillas que servirá para almacenamiento y riego, así como para regularizar el régimen del río y controlar las avenidas.

En el arroyo La Llave se proyecta construir la presa El Tigre y sobre el arroyo de Copalillo la presa Los Burros; estas dos controlarán las avenidas y almacenarán el agua para el riego.

El río de Silao desemboca al río Lerma al oeste de Pueblo Nuevo.

7. Río Turbio.

Se le conoce primer con el nombre de río de los Gómez y después como río Turbio; se encuentra al extremo oeste del Estado de Guanajuato y cuenta con algunos afluentes como el río Pedritos, río Pénjamo y arroyo Jalpa en el margen izquierdo y el arroyo Los Castillos en su margen derecho.

En su recorrido por el Estado de Guanajuato, el río va pasando por algunos lugares importantes; por su margen izquierdo están las ciudades de León, San Diego de Alejandría y Pénjamo. Por su margen derecho se encuentran las poblaciones de Francisco del Rincón y Abasolo.

Sobre el río de los Gómez se localiza la presa El Palote, que tiene un volumen de 859 523 m³ y una capacidad de 10,000 m³; se utiliza para abastecimiento de agua potable a las ciudades circunvecinas y para el control de avenidas.

Sobre el río Pénjamo se halla otra presa, la de las Golondrinas con un volumen de 33.000 m³ y una capacidad de 6.0 millones de metros cúbicos utilizándose para el abastecimiento de agua.

Sobre el río Turbio se encuentra la estación de Las Adjuntas, que permite conocer el régimen de la corriente en este sitio y las aportaciones al río Lerma.

Estación Las Adjuntas, Gto.

Area drenada 2 932 km².

Año	Millones de M3	Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	23 789	0.754	30.3	0.
1954	4 267	0.135	10.1	0.
1955	198 861	6.31	97.1	0.
1956	66 216	2.09	65.3	0.
1957	0 563	0.018	3.84	0.
1958				
1959	149 430	4.79	45.0	0.
1960	8 914	0.282	16.7	0.
1961	16 006	0.508	25.8	0.
1962	23 919	0.758	15.9	0.

El gasto máximo presentado fue de 558 m³/seg. (L.E. -1.99m) el 22 de septiembre de 1958.

El gasto mínimo fue de 0.000 m³/seg. en febrero de 1951.

8. Río Angulo, Mich.

Comienza con las aguas del río La Patera que alimenta a la presa de Copandaro, la cual junto con la presa Wilson abastecen el sistema hidroeléctrico Botella y El Sabino. Los desfuegos de estas plantas se efectúan al río Angulo, afluente del río Lerma por su margen izquierdo, cerca de la población de Santiago Congoripa, Mich.

El río Angulo pasa por las proximidades de las poblaciones de Copándaro, Villa Jiménez, Panindícuaro y Conquiripo por su margen derecho y la población de Angamacutiro por su margen izquierdo.

Sobre este río y a 5 kilómetros aguas arriba de la confluencia del río Angulo con el río Lerma, se encuentra la estación hidrométrica de Angamacutiro, Mich., que determina el régimen de la corriente y su aporte al río Lerma.

Estación Angamacutiro, Mich.

Area drenada 2 063 kilómetros.

Año	Millones de M3	Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1956	201 385	6.37	26.1	5.930
1957	127 110	4.03	19.1	0.970
1958				
1959	333 690	10.6	28.5	1.10
1960	196 587	6.22	19.6	2.61
1961	175 237	5.56	12.1	2.09
1962	179 420	5.67	25.2	0.950

El gasto máximo presentado fue de 47.8 m³/seg. (L.E. -6.45m) el 30 de julio de 1958.

El gasto mínimo fue de 0.518 m³/seg. (L.E.-0.10 m) el 10. de mayo de 1923.

9. Río Tanhuato, Mich.

Desemboca al río Lerma cerca de la población de La Barca, Jal. Este río nace al sur de la población de Changutiro por donde se ha proyectado construir una presa del mismo nombre para control de avenidas y para riego.

Aguas abajo sobre este río, se localiza otra presa, la de Gonzalo con una capacidad de más de 5 millones de metros, se utiliza en el almacenamiento para riego y en el control del régimen.

10. Río Duero, Mich.

Antiguamente este río era afluente directo del lago Chapala, entrando directo por las ciénegas de Pajacuaran, pero por las obras que se llevaron a cabo, se convirtió en afluente del río Lerma.

El río Duero nace en Carapan, Mich., con ese nombre en la cañada de los Once Pueblos, se forma por la unión de aguas que brotan de los manantiales de Otacuario, Ojo Chico, Cunio, Cunio Cllico, Echungario, Uren y Béjar; posteriormente se llama río Chilchota recibiendo aguas del río San Pedro y los manantiales de Pedregal, Etucuario, Cupachiro y Junguarán.

En su recorrido recibe varios afluentes como el río Tlazavalca en su margen derecho y el río Celio por su margen izquierdo; este último nace en los manantiales de la Estancia.

El río Duero a través de su recorrido pasa cerca de la población de Zamora, Mich., en donde la Comisión Nacional de Irrigación cortó el tapón basáltico para evitar inundaciones en el valle de Zamora. Al llegar a la cercanía del río Lerma, sigue por la zanja Zamorana junto al borde de desecación en la Ciénega y con dirección al oeste, se dirige a Ibarra donde se une al río Lerma. Precisamente utilizando el cauce del Río Duero, se deriva casi todo su curso de estiaje para regar la parte desecada de la ciénega.

La corriente tiene valiosas alimentaciones subterráneas, por ello el régimen del río es bastante regular y en Estanzuela el caudal medio es de 11.8 m³/seg. cerca de la ciénega de Chapala.

Aproximadamente a unos 25 kilómetros antes de desembocar al río Lerma,

se encuentra la estación hidrométrica de la Estanzuela, Mich., que permite conocer el régimen de los excedentes después de ser utilizadas las aguas para riego en el Valle de Zamora.

Estación Estanzuela, Mich.

Area drenada 2 156 km².

Año	Millones de M ³		Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo	
1953	287 948	9.13	38.6	3.00	
1954	317 446	10.1	42.6	1.99	
1955	472 650	15.0	119.0	2.14	
1956	397 255	12.6	74.2	2.64	
1957	198 971	6.31	28.6	2.48	
1958	489 229	15.5	70.3	1.63	
1959	424 749	13.5	58.8	2.44	
1960	243 288	7.69	43.8	2.90	
1961	341 441	10.8	52.9	1.60	
1962	321 830	10.2	58.9	2.05	

El gasto máximo presentado fue de 119 m³/seg. (L.E. - 255m) el 27 de septiembre de 1955.

El gasto mínimo fue de 1.60 m³/seg. (L.E. -0.26 m) el 24 de abril de 1961.

11. Río Santiago, Mich.

Comienza en la presa Guaracha en donde se reúnen numerosos arroyos que drenan 174 kilómetros cuadrados y abastecen a esta presa con una capacidad de 30 millones de metros cúbicos. Entre las corrientes que recibe, se destaca el arroyo de las Liebres que recibe por intermedio de un túnel de 8 m³/seg. de agua de avenidas del río Tarecuato afluente del río Márquez.

La presa se utiliza para riego en el distrito de riego de Tarecuato, Mich. y regularización de creciente.

De la presa de Guaracha se arroja el agua a una zanja hasta el punto donde recibe el río de Jaripo; sobre éste se localiza la presa del mismo nombre con una capacidad de 10.2 millones de metros cúbicos y un volumen de 72,300 metros cúbicos que se utilizan para riego. El escurrimiento de avenidas y el drenaje del resto de la zona, se concentra en el río Santiago y termina en la estación de las Palmas para ser bombeadas al lago Chapala.

12. Río Pasión.

Desemboca al lago Chapala como a 13 kilómetros de la población de Tuxcueca sobre el lago. Este río no cuenta con afluentes importantes salvo el arroyo del Valentín, en el que se encuentra la presa Valentín con capacidad de 13.7 millones de metros cúbicos y un volumen de 17,700 metros cúbicos. Esta presa se utiliza en el riego y control de avenidas. El poblado más importante cerca de este río es el de Manzanilla en su margen derecho.

13. Río Zula, Jal.

Nace al norte de la población de Arandas, Jal., formado por pequeños manantiales; recibe en su recorrido de aproximadamente 100 kilómetros, algunos afluentes de poca importancia como el río de los Arcos y el Tototlán para descargar al río Santiago en las cercanías de Ocotlán.

Aporta al río Santiago aproximadamente 150 millones de metros cúbicos anuales y su escurrimiento es variable, concentrado de junio a octubre, secándose su cauce el resto del año, no obstante los manantiales que lo alimentan, en vista del aprovechamiento que de esas aguas se hace para riego.

14. Río Calderón, Jal.

No es un río muy importante, carece en su mayor parte de afluentes y tiene tan sólo algunos arroyos secundarios, desemboca al río Santiago, aguas abajo como a 12 kilómetros antes de la desembocadura del río Verde al río Santiago.

15. Río Verde, Jal.

Se origina en la parte sur del Estado de Zacatecas con el nombre de río San Pedro y se dirige al sur con ese nombre recibiendo por la margen izquierda aguas del río Pabellón y por la derecha al río Chilchota y al pasar por la capital de Aguascalientes recibe el nombre de río Aguascalientes, uniéndose un poco al sur el río Morcinigui o arroyo de Milpillars o Gracias de Dios.

Sigue al sur pasando al Estado de Jalisco en donde recibe numerosos afluentes, principalmente por la derecha, como el río Encarnación, río San Matías, río Lagos, río Jalostitlán, río San Miguel, río Valle de Guadalupe, río Acatic y por el margen izquierdo los ríos San Juanico, Teocaltiche, Mascua, Ancho y arroyo de Tetepaxco.

El río Verde tiene una longitud de 260 kilómetros y un escurrimiento anual

de 720 millones de metros cúbicos, siendo por lo tanto uno de los principales afluentes del río Santiago.

Sobre el río Verde se localiza la presa de la Zurda, que se utiliza para regularizar 400 millones de metros cúbicos y alimentar con ellos y con 100 millones más de los ríos del Valle de Guadalupe, Acatic y Calderón, las plantas actuales de Colimilla. Juntos sobre el río Santiago, se les consideró como la única fuente para abastecer estas plantas cuando del lago Chapala no se pueda extraer agua para ellas. Con esta obra se aprovechará la totalidad de las posibilidades del río Verde, generándose 500 millones de Kwh al año en una caída disponible de 600 metros. Se tiene proyectado construir otras presas sobre el río Verde antes del río Acatic, con el objeto de aprovecharlas para controlar avenidas y para riego.

En los numerosos afluentes con que cuenta el río, existen varias presas como la presa Calles sobre el río Santiago, afluente del río San Pedro, aguas arriba de la presa Jocoqui. Esta presa recibe también los aprovechamientos de la cuenca del río Pabellón (200 km²); se utiliza para regar aproximadamente 8,000 hectáreas y regularización total del régimen del río Santiago hasta el sitio de la presa. Tiene una capacidad de 3,400 millones de metros cúbicos y un volumen de 4,600 metros cúbicos.

La extracción de la presa Calles se descarga al río Santiago para desviarse, aguas abajo, en la presa Jocoqui mediante un túnel, esta última tiene un volumen de 23,860 metros cúbicos y una capacidad de 10.0 millones de metros cúbicos utilizados en su totalidad para riego.

Otra presa importante es El Niágara sobre el río San Pedro o Aguascalientes, con un volumen de 14,000 metros cúbicos y una capacidad de 30.6 millones de metros cúbicos; se utiliza para riego y regularización de crecientes.

Sobre los otros afluentes se destacan las presas El Cuarenta sobre el río Lagos, La Duquesa sobre el río Encarnación, Valle de Guadalupe sobre el río del mismo nombre, Acatic sobre el río Acatic.

La presa de El Cuarenta se halla sobre el río Lagos a unos 24 kilómetros al noroeste de la población de Lagos de Moreno; tiene una área drenada de 2,345 kilómetros, capacidad a nivel de aguas máximas de 37.9 millones de metros cúbicos y un volumen de 601,640 metros cúbicos. Se utiliza para riego de 2,800 hectáreas y regularización natural de crecientes a su paso por el vaso y protege contra inun-

daciones a la población de Lagos de Moreno.

La presa Valle de Guadalupe se localiza sobre el río del mismo nombre y la de Acatic igualmente; ambas se utilizan para riego y control de avenidas.

16. Río Ixtlahuaca.

Se localiza entre los ríos Verde y Juchipila, no cuenta con afluentes de importancia, carece también de estación hidrométrica por lo que se desconocen sus aportes al río Santiago. Pasa por el oeste de la población de Cuquio y por la de Juchipila, recibiendo su nombre al pasar cerca de esta población.

17. Río Juchipila

Se inicia a 20 kilómetros al sur de la población de Zacatecas en el lugar llamado Machines, toma al sur posteriormente, con el nombre de río de Mal Paso o de Juchipila; tiene corriente permanente desde la población de Villa Nueva, Zac. En su recorrido recibe al río Calvillo que viene del Estado de Aguascalientes, uniéndosele al sur de la población de Tabasco. No cuenta con afluentes importantes a excepción de dicho río Calvillo. Tiene una longitud de 234 kilómetros y su escurrimiento medio anual es de 600 millones de metros cúbicos de agua.

Sobre este río no existe presa alguna de importancia salvo las Boquillas de El Chique al norte de Tabasco y la Boquilla de Tecomate en la población del mismo nombre. La Boquilla del Chique, Zac., se utiliza para regar 3,000 hectáreas y para generación de energía hidroeléctrica con capacidad de 520 Kw pero no se ha hecho instalación. El nivel de aguas máximas es de 89,6 millones de metros cúbicos.

Además de las presas existentes está en proyecto la construcción de otras, la mayoría para el control de avenidas y riego; la presa de Jacona y las de Tesora, Refugio y Vallade cerca de la población Unión de San Antonio; presa de Jalostitlán sobre el río Jalostitlán; presa el Llavero sobre el río Chicalote.

Para conocer el régimen del río Juchipila antes de desembocar al río Santiago, se utilizó la estación hidrométrica de La Boquilla, Jal.

Estación La Boquilla, Jal.

Año	Millones de M3 Volumen	Gasto Medio	Metros cúbicos por segundo	
			Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	292,450	9.27	409	-
1954	154,527	4.90	167	-
1955	506.584	16.1	440	-

Año	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1956	307,657	10.0	438	-
1957	88,854	2.82	241	-
1958	599,708	19.0	382	-
1959	404,799	12.8	184	-
1960	191,988	6.07	198	-
1961	218,845	6.94	270	-
1962	254,833	8.08	229	-

El gasto máximo se presentó con 550 m³/seg. (L.E. 3.00m) el 26 de septiembre de 1955.

El gasto mínimo fue de 0.220 m³/seg. (L.E. 0.89m) el 3 de mayo de 1965.

18. Río Cuixtla.

Este río confluye al río Santiago por su margen derecho, no tiene afluentes en su recorrido; vierte sus aguas al río Santiago cerca de la población de San Cristóbal de la Barraca. Antes de desembocar en este río se encuentra la estación hidrométrica de Cuixtla, que registra el régimen del río y sus aportaciones al Santiago.

Estación Cuixtla:

Año	Millones de M ³		Metros cúbicos por segundo	
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	92,586	176	0.023	2.94
1954	88,020	198	0.012	2.79
1955	172,030	470	0.072	5.46
1956	108,365	259	0.070	3.43
1957	45,032	189	0.033	1.43
1958	198,861	465	0.014	6.31
1959	170,084	306	0.090	5.39
1960	100,091	269	0.040	3.18
1961	136,182	471	0.007	4.32
1962	107,959	408	0.018	3.42

El gasto máximo se presentó con 471 m³/seg. (L.E. -2.25m) el 19 de agosto de 1961.

El gasto mínimo se presentó con 0.007 m³/seg. (L.E. -0.47m) durante varios días de abril de 1962.

19. Río Bolaños, Jal.

Se forma por tres ríos principales: el Tlaltenango, Colotlán y Mixquitic. Sobre el río Tlaltenango existe la presa de Excama o Miguel Alemán, con una capacidad a nivel de aguas máximas de 79.2 millones de metros cúbicos y una área drenada de 732 km².

Esta presa se utiliza para riego de 5,000 hectáreas y en una planta hidroeléctrica con capacidad de 390 Kwh, abajo de la cual se proyecta el vaso de Cartagena a 1,600 metros sobre el nivel del mar que almacenará 250 millones de m³.

El río Colotlán nace al norte de la población de Durazno donde se le conoce con el nombre de río Jerez para después llamarse Colotlán al pasar por la población del mismo nombre. Sobre este río se ha proyectado el vaso de los Corteses para 80 millones de metros cúbicos y una elevación de 1,685 metros sobre el nivel del mar.

El río Mixquitic se forma por la hacienda de San Mateo, Zac., toma dirección hacia el sur, conociéndose primero con el nombre de río Valparaíso y después como río Mixquitic; sobre este río se proyectó construir el vaso de la Florida para 50 millones de metros cúbicos y una elevación de 1,888 metros.

Se estima que utilizando estas tres plantas, la generación total anual será de 600 millones de Kwh, al aprovechar un volumen medio de 450 millones de metros cúbicos en plantas escalonadas con caída total de 750 metros y con una capacidad instalada del conjunto de 150,000 Kw.

El río a través de su curso por el Estado de Jalisco, pasa cerca de la población de Bolaños, la más importante de su recorrido. Sobre el río Bolaños y a unos 1.5 km. aguas arriba de la confluencia de éste con el río Santiago, se localiza la estación hidrométrica de El Caimán, que permite registrar el régimen de la corriente en este sitio y sus aportes al río Santiago.

Estación El Caimán, Jalisco y Nayarit. Area drenada 14,809 km².

Años	Millones de M ³	Metros cúbicos por segundo		
	Volumen	Gasto Medio	Gasto Máximo	Gasto Mínimo
1953	511 685	16.2	480	0.126
1954	509 419	16.2	333	0.115
1955	974 461	30.9	671	0.159
1956	676 613	21.47	512	0.612
1957	183 188	35.81	120	0.200
1958	1 215 784	38.6	598	0.178
1959	1 100 538	34.9	776	0.600
1960	457 187	24.5	352	0.100
1961	852 331	27.0	470	0.312
1962	674 209	21.4	610	0.303

El gasto mínimo fue de 0.100 m³/seg. (L.E. 0.41m) a fines de abril de 1960.

20. Río Huaynamota, Nay.

Se forma por la unión del río Huichol o Chapalanguana al oriente y el río Cora

o Jesús María al poniente. El primero de ellos nace en la vertiente oriental de la Sierra Madre Occidental al suroeste de Zacatecas, con el nombre de Chapalangana, dirigiéndose al sur para cruzar una parte del Estado de Jalisco y cambia su dirección para penetrar al Estado de Nayarit y unirse al río Jesús María.

El río Jesús María nace en el municipio de Santa María de Ocotlán por la unión de los arroyos de San Lucas y Santiago para después unirse con el río Chapalangana y formar el río Huaynamota. Sobre el primero se estudia el vaso de El Platanito a una elevación de 1000 metros sobre el nivel del mar y en el segundo se están estudiando probables sitios para almacenamiento.

Las posibilidades para el futuro se estiman aprovechando su volumen anual medio de 600 millones de metros cúbicos, que con una caída total aprovechable de 400 metros, podría hacerse factible la generación de 500 millones de Kwh al año con una capacidad instalada de 80 000 Kw.

Cuenca del río Grande de Morelia

Por encontrarse esta cuenca en los límites de la gran Cuenca del río Lerma-Chapala-Santiago y por continuarse las características de la misma, se le ha considerado como una subcuenca perteneciente al gran sistema del Lerma Chapala Santiago; sin embargo, también se puede considerar como una cuenca cerrada que se une solamente al Sistema del río Lerma por dos sistemas de canales alimentadores que unen al río Lerma con la laguna de Yuriria.

El río Grande de Morelia comienza con las aguas de los ríos Tirio y Tiripetitito; se unen y forman al mencionado río Grande de Morelia, aproximadamente en la región del Valle Alto de Undameo; una vez que éste se forma, corre por una serie de serranías; este valle es angosto y de menos extensión que el primero.

El río al correr por estos valles abrió su curso por el Cañón de Cointzio, donde se encuentra la presa del mismo nombre que tiene un desnivel del terreno de 80 metros y se utiliza para la generación de energía hidroeléctrica, para riego y control de avenidas; dicha presa cuenta con una capacidad de 69.7 millones de metros cúbicos y un volumen de 604 726 m³.

Después de salir de la presa de Cointzio, el río continúa su curso por el valle de Morelia limitado por serranías de considerable altura y en cuyo lugar nace uno de los principales afluentes, el río Chiquito que descarga sus aguas arriba de la población de Morelia, al río Grande de Morelia; continúa por este mismo valle

hasta Atapaneo, para después seguir por varios vallecitos secundarios hasta la boquilla de Quirio en donde se unen sus aguas al río Charo. Por último, al salir de la boquilla de Quirio, entra al amplio valle de San Bartolo, recibiendo en su margen izquierdo las aguas del río San Marcos antes de desembocar al Lago Cuitzeo.

En el valle de San Bartolo se riega una considerable extensión de tierras agrícolas por el río Grande de Morelia y por las aguas del lago Cuitzeo; este lago, además de recibir las aguas del río Grande de Morelia, recibe el aporte del río Queréndaro que nace en la sierra de Oztomatlán y que generalmente origina avenidas impetuosas de cierta duración y con arrastres de gran cantidad de materiales sólidos como consecuencia de su fuerte pendiente.

El río Queréndaro recibe aportaciones del río Zinapécuaro por el margen derecho y de los ríos Naranjos y Salucas que se unen un poco antes de llegar al Queréndaro, aguas abajo de la presa de Malpaís y por el margen izquierdo.

La presa de Malpaís se utiliza para almacenar agua para riego y principalmente para el control de avenidas del río Queréndaro, contando con un volumen de 79,947 metros cúbicos y una capacidad de 29.6 millones de m³; a esta presa le llegan también las aguas del río Zinapécuaro por medio de un canal de desviación hacia ella.

Al descender el río Queréndaro de las serranías al valle del mismo nombre, sus aguas se utilizan para riego, ya que atraviesa por zonas donde existen excelentes suelos que se aprovechan en cerca de 20,000 hectáreas para el cultivo.

Con respecto a los lagos Pátzcuaro, Cuitzeo y Yuriria, se han formado como consecuencia de pequeñas corrientes que cargan sus aguas en ellos manteniendo un equilibrio hidrológico, ejemplo, el lago Pátzcuaro; pero en los de Cuitzeo y Yuriria, como sus aguas son utilizadas para riego, su nivel desciende constantemente llegando el caso de permanecer largo tiempo sin agua.

El lago Pátzcuaro es alimentado por numerosas corrientes que bajan de las altas serranías que le circundan, sobresaliendo los ríos Guaraní y Chapultepec. En el interior del lago se levantan numerosos islotes como Janitzio, Paneada, Yenuan, Tecuen, Jarácuaro y Copujo. Se le atribuye una cuenta de 880 kilómetros y el escurrimiento medio de 81 millones de metros cúbicos.

Aprovechamientos Hidráulicos de la Cuenca Alta del río Lerma
para la Ciudad de México

Se captan las aguas de cuatro zonas de manantiales: Almoloya del Río, Texcaltengo, Alta Empresa y Ameyalco, además, aguas artesianas profundas por medio de pozos a lo largo del margen oriental de la Laguna.

Las captaciones de Almoloya, Texcaltengo y Alta Empresa, se hacen por medio de galerías interceptando las corrientes subterráneas de los manantiales, galerías que quedan localizadas ladera arriba a inmediaciones de los lugares a donde aflora el agua. Son canales de concreto armado de sección rectangular, colocados a una profundidad tal, que permita recoger el agua para conducirla a unos canales cercanos donde se instalaron las bombas para elevar el agua al acueducto. Las galerías se han dispuesto de tal manera, que se impide la entrada del agua de la laguna para evitar contaminaciones.

Para la captación de aguas subterráneas profundas se han hecho numerosos sondeos que han permitido un conocimiento completo del subsuelo en toda la región. Estos sondeos se efectuaron con máquinas perforadoras ordinarias que han permitido localizar mantos acuíferos independientes de las aguas que afloran en los manantiales. De esta manera se obtienen los siguientes caudales.

Aguas de los manantiales de Almoloya	2 200 Lts.p/seg.
Texcaltengo	300
Alta Empresa	600
Amayalco	60
Suma:	<u>3 160 Lts.p/seg.</u>
Captaciones de aguas profundas por medio de pozos artesianos:	2 300 lts.p/seg.
Filtración en el túnel:	540
Total:	<u>6 000 lts. p/seg.</u>

Las alturas del bombeo para introducir el agua de los manantiales y pozos al acueducto, varían de 5 a 8 metros.

Obras de Conducción

Estas obras constan de cuatro partes: acueducto superior en el Valle de Toluca, túnel de las Cruces, entre Atarasquillo y Dos Ríos; acueducto inferior en el Valle de México y cuatro caídas para instalar plantas hidroeléctricas. En toda la conducción se adopta la sección circular y en las estructuras de los conductores se emplearon mamposterías con morteros de cemento y concreto reforzado.

Acueducto Superior en el Valle de Toluca

Es un conducto de capacidad creciente de acuerdo con los caudales que en su trayecto recibe de las captaciones y queda localizado a un metro arriba del nivel de las aguas de la laguna Almoloya.

Los diámetros de este acueducto varían desde 2.60 hasta 3.26 metros. Tiene una longitud de 22 kilómetros y su origen es en Almoloya y a un extremo inferior al pie de las estribaciones de la Sierra de Las Cruces en la Cañada de Atarasquillo.

Túnel Atarasquillo Dos Ríos

Este túnel comunica los valles de Toluca y México, atravesando la sierra de Las Cruces que separa los dos valles; se trata de un túnel continental que desvía aguas de la vertiente del Océano Pacífico a las del Golfo de México. Está trazado en línea recta y tiene una longitud de 14,634 metros de sección circular, revestido de concreto.

El túnel comunica a ambos valles y puede conducir un gasto de 14 metros cúbicos por segundo, en previsión de que posteriormente se hagan nuevas captaciones en el Valle de Toluca o en otros lugares y se lleven las aguas al Valle de México. El portal de entrada al túnel se encuentra en la cañada de Atarasquillo y el de salida en la cañada del río Dos Ríos que viene siendo afluente del río Hondo que descarga sus aguas al Valle de México.

Acueducto Inferior en el Valle de México

Principia en el portal de salida del túnel y termina en los tanques de Dolores y se encuentra localizado en el margen derecho de la cañada de los ríos Dos Ríos y Hondo. Es de sección circular de 3.26 metros de diámetro, con una capacidad para conducir 6,000 litros por segundo. Tiene una longitud de 21 kilómetros.

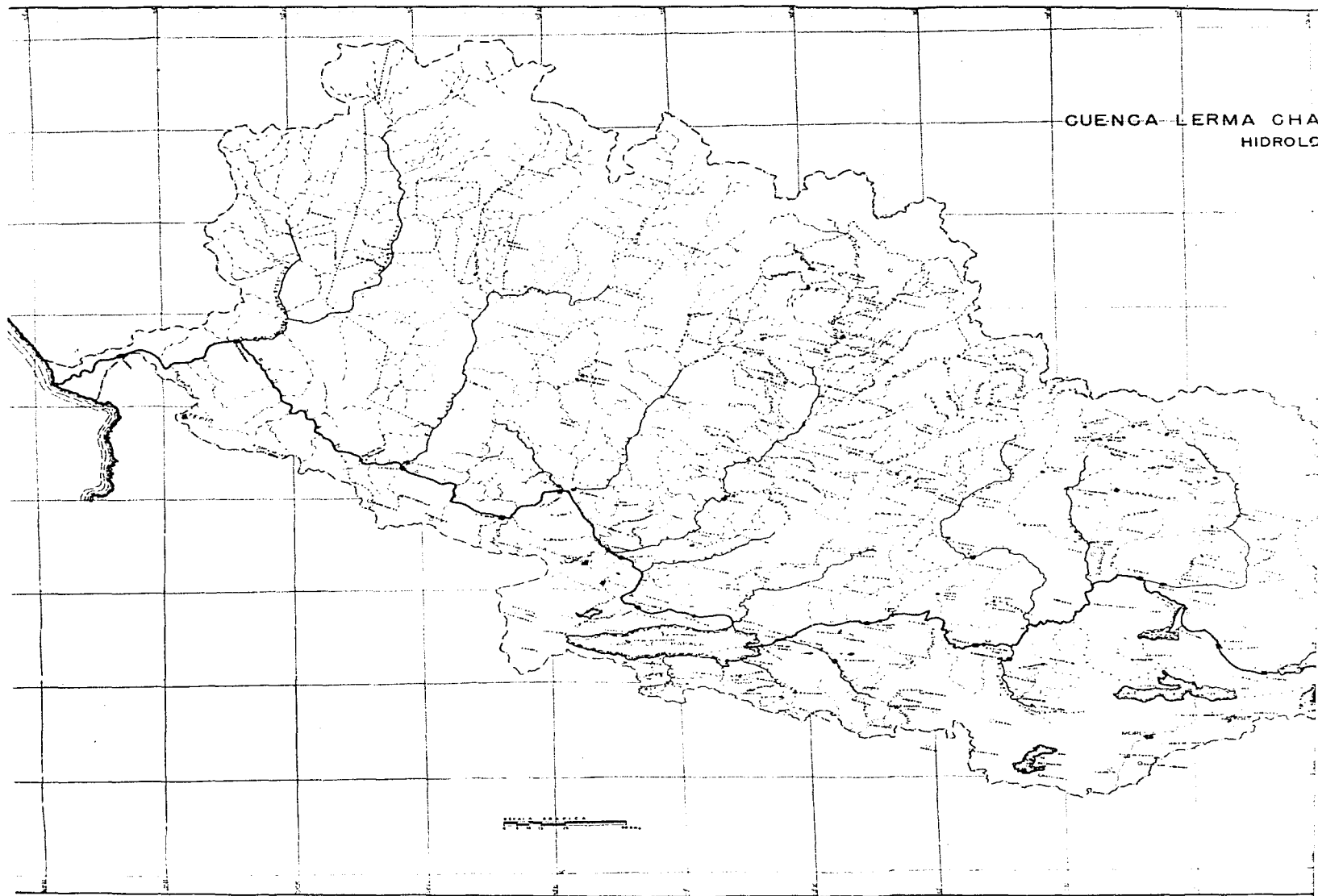
**Resumen de datos anuales en las Estaciones de
Trifurcación y Atarasquillo**

Años	TRIFURCACION		ATARASQUILLO		Diferencia Gasto Me- dio M3/seg.	Diferencia en Volumen miles M3.
	Gasto Medio 19 M3/seg.	Volumen en miles	Gasto Medio M3/seg.	Volumen en miles		
1953	3.92	123 531	3.16	99 628	0.76	23 903
1954	3.45	108 843	2.63	83 267	0.82	25 576
1955	3.44	108 565	2.45	77 212	0.99	31 353
1956	3.52	111 154	2.65	83 684	0.87	27 480
1957	3.56	112 186	2.84	89 716	0.72	22 470
1958	3.69	116 265	3.25	102 438	0.44	13 827
1959	4.60	145 089	3.84	121 146	0.76	23 943
1960	4.85	153 485	3.53	124 959	0.90	28 526
1961	4.61	145 425	3.46	111 369	1.08	34 056
1962	4.33	136 390	3.46	109 005	0.87	27 385
1963	4.91	154 881	4.14	130 580	0.77	24 301
1964	4.91	155 421	4.06	128 307	0.85	27 114
1965	4.82	152 097	3.94	124 256	0.88	27 841
1966	4.73	149 102	3.90	122 872	0.83	26 230

En la actualidad se han venido explotando varios pozos para llevar agua hacia el túnel de Atarasquillo con un promedio de 3 metros cúbicos por segundo.

Con el objeto de aumentar el caudal de agua hacia la Ciudad de México, se han venido perforando otros pozos en el Alto Lerma, captándose de esa región aproximadamente 5 metros cúbicos por segundo.

Existe el proyecto de intercomunicar las presas Ignacio Ramírez y José Antonio Alzate, para surtir de agua a una planta potabilizadora e introducir posteriormente esta agua, mediante otro acueducto paralelo al interior de pozos, de cinco metros cúbicos por segundo, ya que el túnel de Atarasquillo tiene capacidad de 14 metros cúbicos por segundo.



CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
HIDROLOGIA

0 100 200

CAPITULO III
LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS CLIMAS
EN LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

Climas de la Cuenca Lerma Chapala Santiago

Para el presente capítulo de climas de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, Se tomó el estudio climatológico de la Cuenca, elaborado por el Ing. Ernesto Jáuregui, bajo los auspicios del Plan Lerma. Este estudio es uno de los mejores y más completos que se han hecho del centro de México y particularmente de la Cuenca, lo que prueba una vez más, el interés que se tiene en el desarrollo de esta región.

Para el estudio de los climas se seleccionaron 350 estaciones termopluviométricas, localizadas dentro y cerca de la Cuenca. El número de estaciones es bastante denso, lo que permitió conocer las condiciones de los climas, sin embargo, se encontró que en algunos lugares como el norte de Jalisco, oriente de Nayarit y sur de Zacatecas y Durango, la red de estaciones no es tan densa como se hubiera deseado.

El sistema que se aplicó para conocer los climas fue el Koeppen, hallándose que son tres, los tipos fundamentales en la Cuenca: el A de clima tropical en el occidente, principalmente en las regiones cercanas a las costas; el B clima seco, se localiza al noroeste y norte de la Cuenca, y el tipo C clima templado, en la parte central y sur.

En vista de que la temporada de lluvias abarca de mayo a octubre y en la parte occidental se retrasan hasta junio, el invierno es seco, esto ocasiona que los climas estén afectados por el índice w que señala que las lluvias son en la época de verano aproximadamente.

Por lo anteriormente expuesto encontramos que:

El clima AW tropical con lluvias en verano, se halla distribuido en la Cuen-

ca desde la planicie costera hasta aproximadamente cerca de la ciudad de Guadalajara.

A los climas secos se les encontró dos variantes, el BSwk y el BSwh.

El clima BSwk, seco estepario con lluvias en verano y con temperatura menor de 18° se localiza en el extremo norte de Querétaro, Guanajuato y Aguascalientes.

El clima BSwh, seco estepario con lluvias en verano y temperaturas superiores a 18°C , se localizan en la región de los cañones y en un corredor al sur de los BSwk que llega hasta Querétaro, atravesando Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro, también se localiza este tipo de clima en pequeñas regiones cerca de Abasolo, Gto. y exlagunas de Sayula, Jal.

El clima BW seco desértico, no se encuentra precisamente en la Cuenca, pero sí en sus aproximaciones como Tliman, Qro.

El clima templado C al igual que el seco, tiene en la Cuenca dos variantes, el CWa templado con lluvias en verano, con temperatura del mes más caluroso, mayor de 22°C , en el centro, sur y suroeste de Guanajuato, gran parte de Jalisco y NW de la Cuenca en Durango y Jalisco.

El clima CWb, templado con lluvias en verano, con temperatura del mes más frío menor de 22°C , se localiza en la mayor parte del sur de la Cuenca.

Localización del Índice de Aridez de Emberger

El índice se obtuvo calculando bajo la fórmula de Emberger modificada por Streta Mosiño, dando por resultado que el índice quedara bastante parecido al mapa de climas Koeppen.

Según clasificación, se encuentra que las zonas semiáridas están al norte de la Cuenca, región de los cañones, sur de Zacatecas, Aguascalientes, Guana-

juato y Querétaro.

La región centro, sur y oriente es de transición y subhúmeda; húmeda en el Estado de México. En la parte alta del Estado de México, el clima cambia de transición a muy húmedo pasando por las categorías intermedias de subhúmedo y húmedo.

Precipitación

El efecto que tiene la orografía en la humedad y ante todo en la distribución y cantidad de precipitación, es de gran importancia en la Cuenca, pues la precipitación va en muchas regiones de 1,000 mm. de lluvia anual, a zonas en donde la precipitación es de 300 a 400 mm. anuales. La mayor parte de la precipitación de la Cuenca se debe especialmente a la humedad que llevan los vientos alisios en los meses calurosos del año, agregándose a éstos los ciclones tropicales del Golfo y del Pacífico. Durante el resto del año la Cuenca es invadida por vientos secos del oeste. A todos estos vientos hay que sumarles los nortes que llegan en los meses de invierno, ocasionando en muchos casos lluvias intensas al chocar con masas tropicales húmedas.

Las lluvias en la Cuenca varían de 400 mm. anuales en el norte de los Estados de Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato, a 1,600 mm. anuales en la zona más lluviosa que se encuentra cerca de la desembocadura del río Santiago.

En la parte sur de la Cuenca la lluvia anual es de 800 a 900 mm. recibiendo la parte central de 600 a 800 mm. en la región de El Bajío.

En la región norte en Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro, la lluvia es apenas de 400 a 600 mm.

En épocas de lluvias la isoyeta de 1,000 mm. penetra hasta el centro de la Cuenca.

Tendencia de la Precipitación anual

Con el objeto de observar la tendencia en general de la lluvia en la Cuenca, se tomó un promedio de 10 años utilizando para ello, las estaciones que tuvieron un registro largo.

Después de analizar todos los datos, se advirtió que la precipitación tuvo un aumento pronunciado de la década de los veinte hasta la mitad de los treinta, siguiendo posteriormente una disminución hasta llegar a un mínimo en el período de 1948-1967. Después de este período la tendencia es descendente, sin embargo, hubo algunas regiones al norte de la Cuenca, en que el ascenso no se manifestó, al contrario, disminuyó.

Por lo general en la Cuenca, la lluvia ha tendido a aumentar a partir del período de 1949 a 1958, salvo en la región norte, donde, como se dijo antes, ha disminuído.

Distribución de la lluvia mensual

En la Cuenca se distinguen dos tipos de distribución de lluvia anual, la que se encuentra al este de la Cuenca, donde las lluvias comienzan en junio, encontrándose que sucede lo mismo al NW, en donde las lluvias de mayo van siendo más abundantes hacia la región media.

Los meses de lluvias más abundantes son junio, agosto y septiembre, siendo junio el de mayor precipitación. En la parte norte y centro de Guanajuato, norte de Jalisco, sur de Querétaro y Aguascalientes, las lluvias más intensas se presentan en julio y septiembre, siendo agosto el mes en que disminuyen.

En la parte oeste de la región, las lluvias de octubre son más o menos considerables (más de 50 mm.) en cambio en la parte media y alta la cantidad de lluvias es menor.

Variabilidad de la lluvia anual

Con el objeto de estimar las variaciones que ocurren en la lluvia anual, se utilizaron las estaciones que tuvieran mayor número de registros largos, el resultado observado fue que los valores más altos del coeficiente de variación fueron en lugares semiáridos del norte de la Cuenca.

Las zonas que tuvieron un coeficiente más bajo se localizaron al centro y sur de la Cuenca, en donde la lluvia es moderadamente abundante, indicando que las fluctuaciones de la lluvia anual son comparativamente pequeñas.

En las regiones bajas en donde las lluvias son abundantes, el coeficiente de variación aumenta, posiblemente a consecuencia de los ciclones del Pacífico, produciendo lluvias copiosas en la parte oeste de la Cuenca, que determina un aumento de la variabilidad.

Temperaturas

Temperaturas Medias.

Debido a la latitud, la insolación en la Cuenca se distribuye casi uniformemente, sin embargo, como la región va de 200 metros en el oeste hasta más de 2,000 metros al Este, existen variaciones en la temperatura, advirtiéndose que en las partes bajas la media anual es de 26° C y en las partes altas de 2,000 metros de 14° C, como en el Valle de Toluca y cerca de Maravatío, Mich. También se observa que en la parte norte la temperatura es de 16° C.

En la región de El Bajío, en donde la altura es de 1,750 a 2,000 metros, la temperatura media anual es de 18° a 20°, en tanto que en la zona de los cañones y abajo del río Santiago, la temperatura es de 20 a 26° C.

Temperaturas Mínimas.

Enero es el mes que registra las temperaturas más bajas, hasta 8° C en las

partes elevadas, de 6 a 8° en la zona de El Bajío y de 2 a 4°C en Aguascalientes, Guanajuato y norte de Jalisco; se hace notar que también al sur de Michoacán entre Carapan y Cherapan, las temperaturas bajan hasta cerca de 0°C. En las partes bajas del río Santiago, la temperatura desciende de 12 a 16°C.

Temperaturas Máximas.

En el mes de mayo se registran las temperaturas más altas en la Cuenca, sin embargo, en el Alto Lerma y en el norte de Guadalajara, es en abril el mes de más elevadas temperaturas y en la parte costera hasta agosto.

Los lugares más calurosos de la Cuenca son los cañones del río Santiago y los de sus afluentes como el Bolaños y Chapalagana, que llega de 38° a 40°C. En la zona de El Bajío la temperatura máxima es de 30 a 34°C.

Heladas

La mayor parte de las heladas se registran al Este de la Cuenca como consecuencia de encontrarse los lugares más altos en esta región, teniendo un número de heladas de 80 a 90 anuales.

En la parte media, la región de El Bajío, se presentan las heladas en un promedio de 10 a 20 anuales.

En las regiones aledañas al lago Chapala el número de heladas es menos de 10 al año.

En las zonas bajas, al oeste de la Cuenca, generalmente no hay heladas.

Humedad

Humedad Relativa.

En las zonas semiáridas de la Cuenca, la humedad relativa varía de 50 a 60% en la mañana y de 25 a 30% al mediodía en la época de secas, teniendo un valor en las lluvias que se llevan de 70 a 80% y de 40 a 50% respectivamente.

La amplitud de la oscilación de la humedad relativa se mantiene en esta zona, se acentúa durante las épocas secas disminuyendo un poco al decrecer las lluvias.

En los lugares cercanos al mar, la humedad relativa se mantiene elevada; los valores aumentan de 80 a 86% en la mañana y de 60 a 65% al mediodía, al mismo tiempo que disminuye la amplitud de la oscilación.

Se hace notar que debido a la existencia de una corriente de humedad relativa elevada, que penetra siguiendo el curso del río Santiago y parte del río Lerma, la humedad relativa en estas regiones nunca es menos de 80 a 90% en las mañanas.

Nubosidad

Los tipos de nubes que predominan en la Cuenca en la época de lluvias, son los del convectivo. Los cúmulos pueden crecer hasta alturas considerables que pueden llegar hasta la tropopausa.

Se supone que en las partes bajas de la Cuenca, donde abundan los núcleos gigantes de cloruro de sodio arrojados por el mar, se producen lluvias de nubes cálidas, nubes que no han alcanzado el nivel de congelación.

En invierno las nubes dominantes son los cirrus que indican la presencia de cristales de hielo en los niveles altos de la tropopausa.

Frecuencia de los días nublados

Las regiones de la Cuenca que se hallan con un promedio más elevado de nubosidad, están al sur en donde se registran de 80 a 180 días nublados.

En la parte de El Bajío los días nublados varían de 60 a 80 y en la región de Guadalajara y hacia el NW de la Cuenca, suben de 100 a 160 días por año.

La parte de la Cuenca que tiene menos días nublados es el norte con 60 a 80 días por año.

Tormentas Eléctricas

Estas varían de 5 a 20 anuales, siendo más frecuentes en el sur en donde suben a 25 y 30 tormentas anuales.

Granizadas

En la Cuenca son pocas las veces en que se producen granizadas, en general se presentan pocas veces en la parte media y alta con 4 a 8 granizadas anuales.

Presión Atmosférica

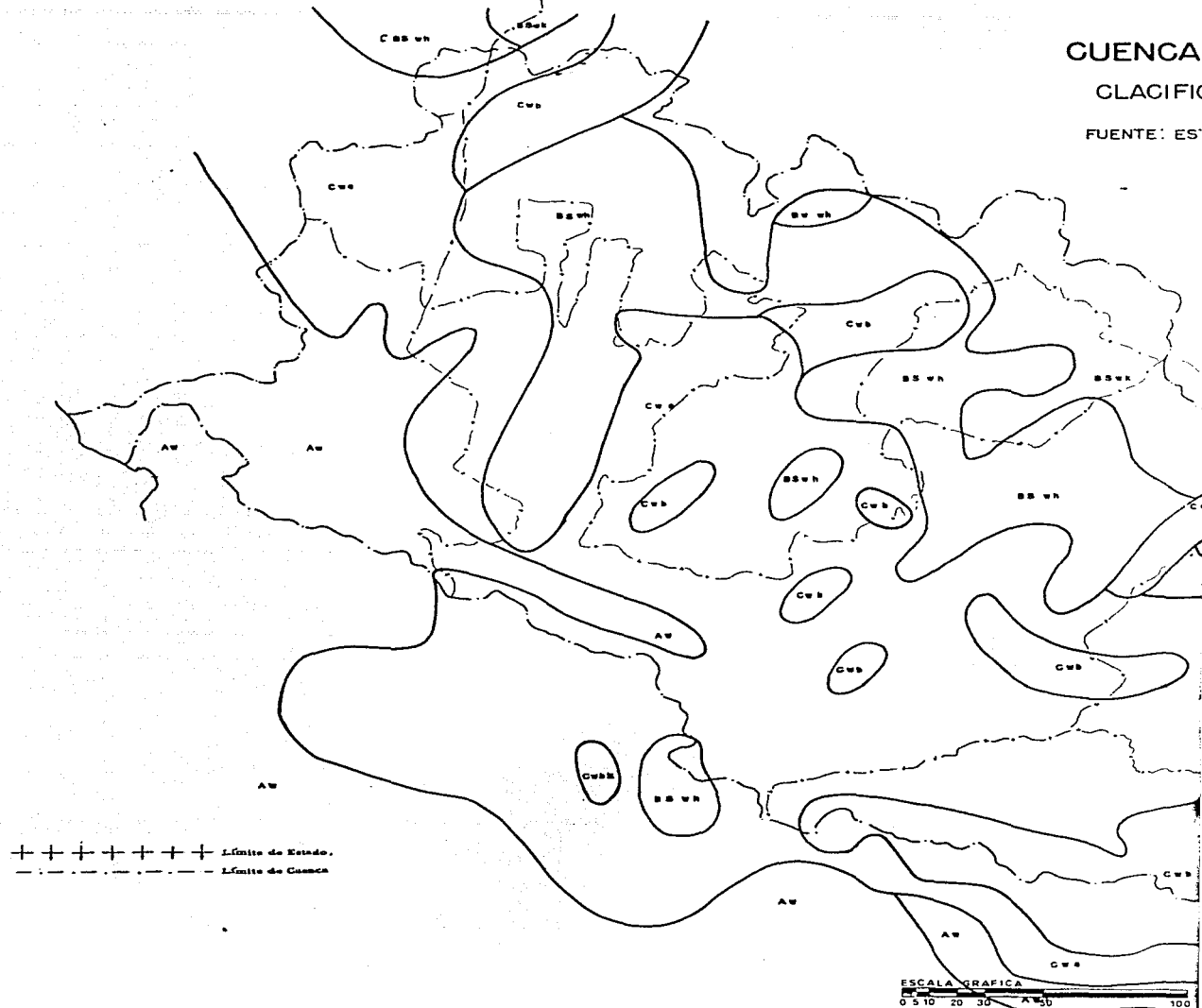
En la Cuenca, durante la mayor parte del año, existe una zona de alta presión entre Guadalajara y Ciudad Manuel Doblado.

La presión a 1,500 metros decrece hacia la periferia, formándose baja presión hacia el este, en las cercanías de Pachuca y en el oeste, cuyo eje pasa por la región de los cañones.

CUENCA

GLACIFICO

FUENTE: EST



CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

GLACIFICACION CLIMATICA SEGUN KÖPPEN

FUENTE: ESTUDIO CLIMATICO DE LA CUENCA LERMA SANTIAGO

AW CLIMA TROPICAL (SABANA)

BS CLIMA SEMIARIDO

BW CLIMA DESERTICO

CW CLIMA TEMPLADO

Temp. media de todos los meses superior a 18° lluvia media anual mayor de 750 mm. El invierno seco.

Lluvia media anual menor que 2(- - 14) donde - es la temperatura media anual. La lluvia anual en mm.

Lluvia media anual (en mm.) menor que 4(- - 14

La temperatura media del mes más cálido es menor de 18°

Lluvia media anual menor que 2(+ - 14)

La temperatura media del mes más cálido es mayor de 22°

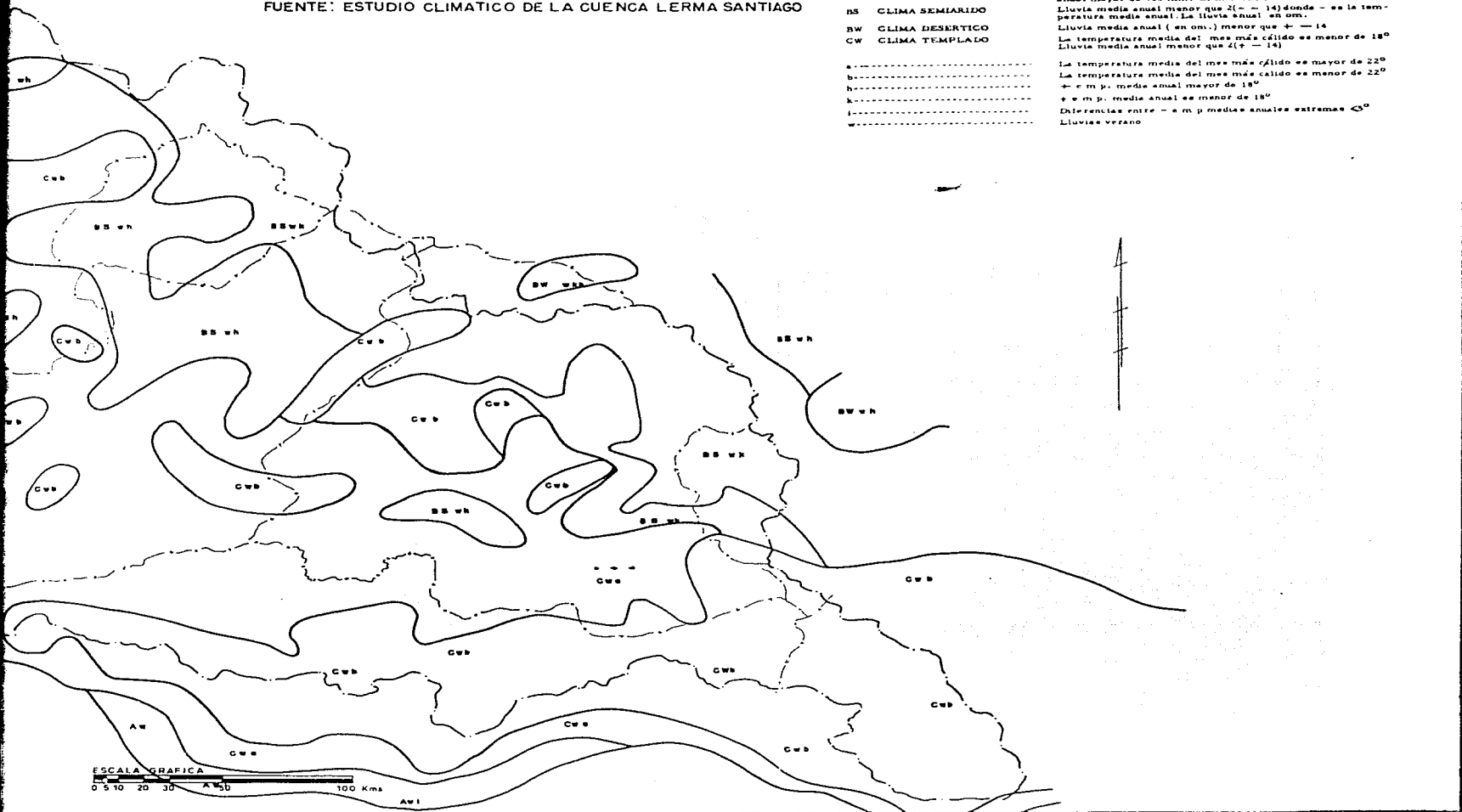
La temperatura media del mes más cálido es menor de 22°

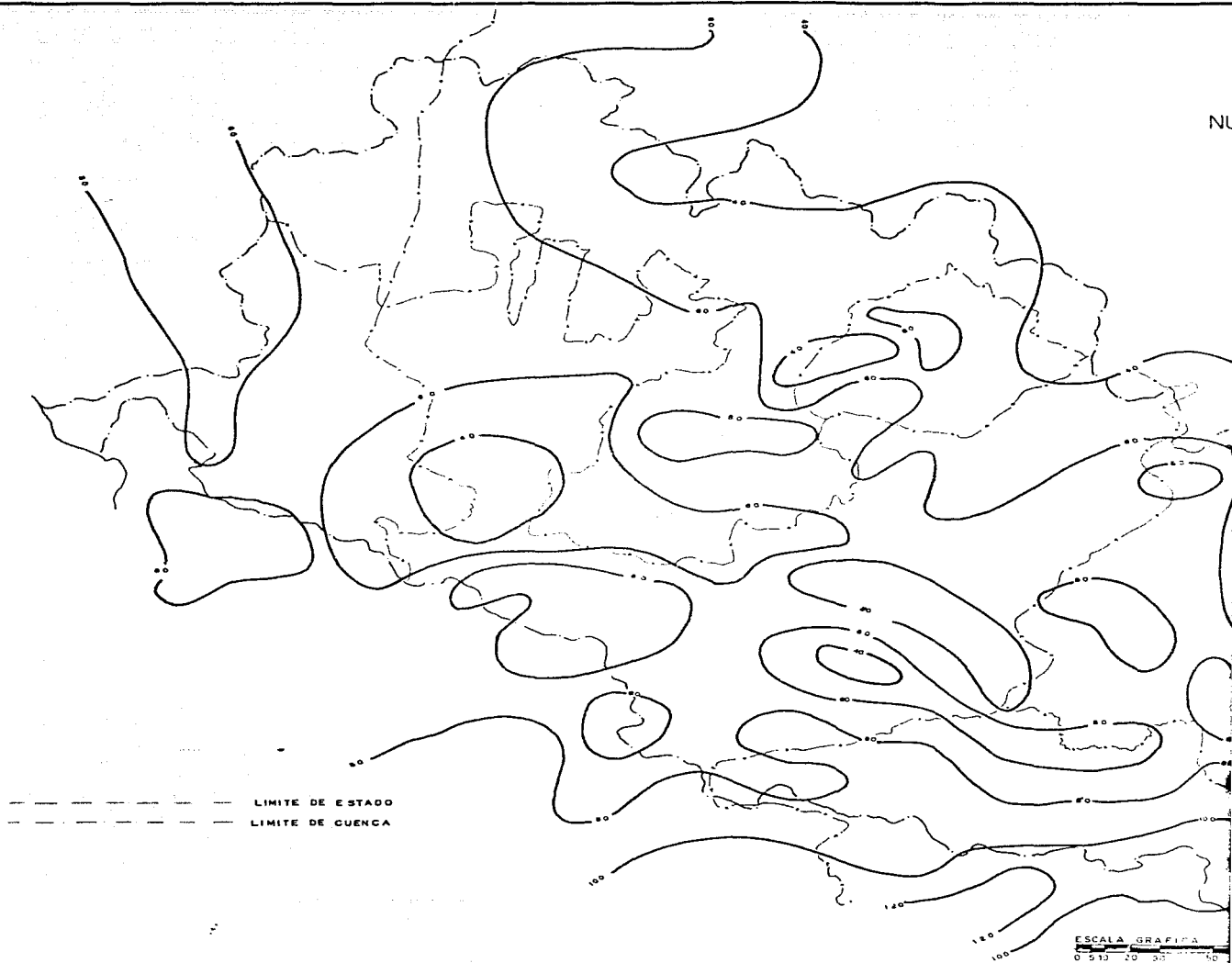
+ = m. p. media anual mayor de 18°

+ = m. p. media anual es menor de 18°

Diferencias entre - e m. p. medias anuales extremas <°

Lluvias verano

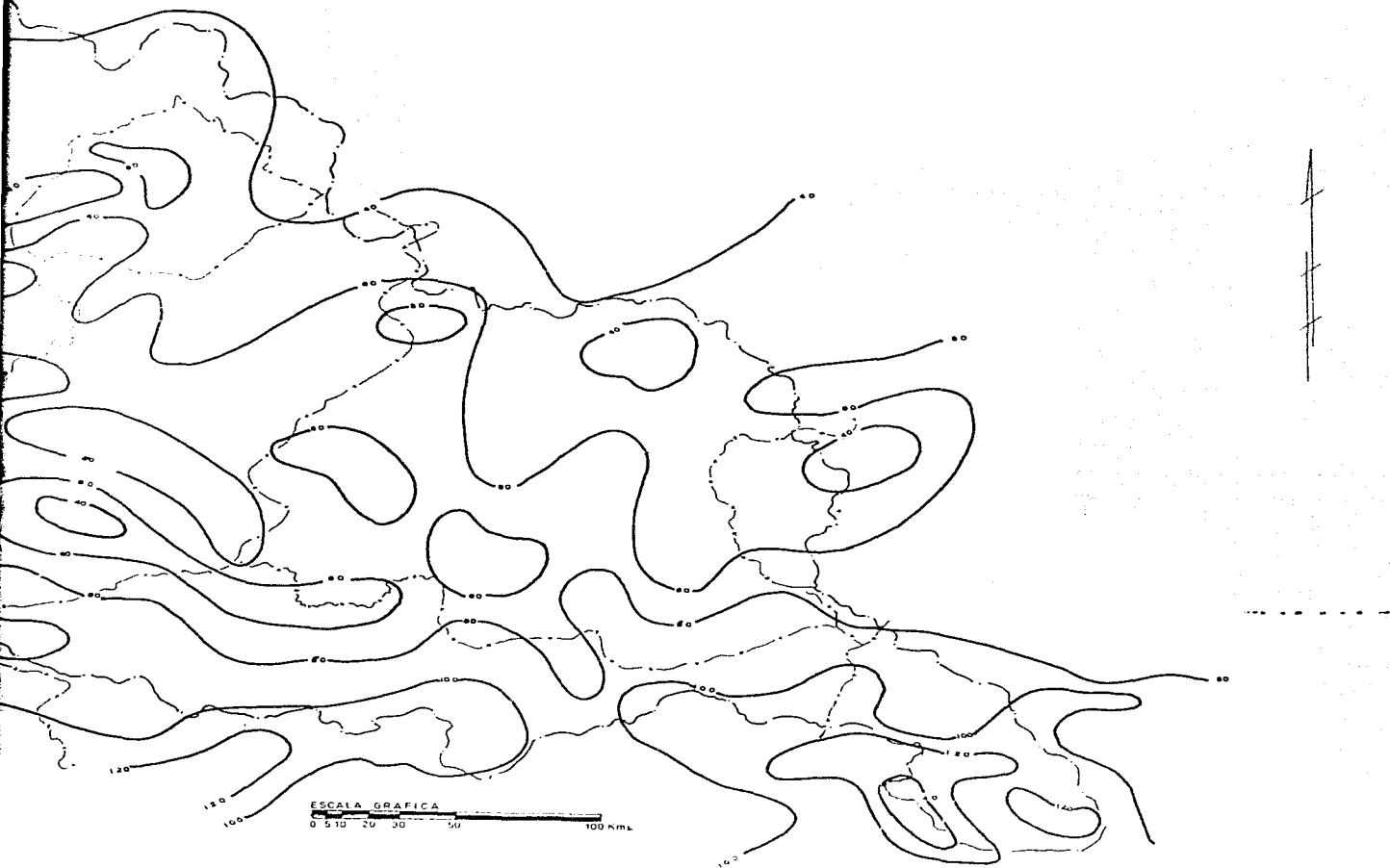


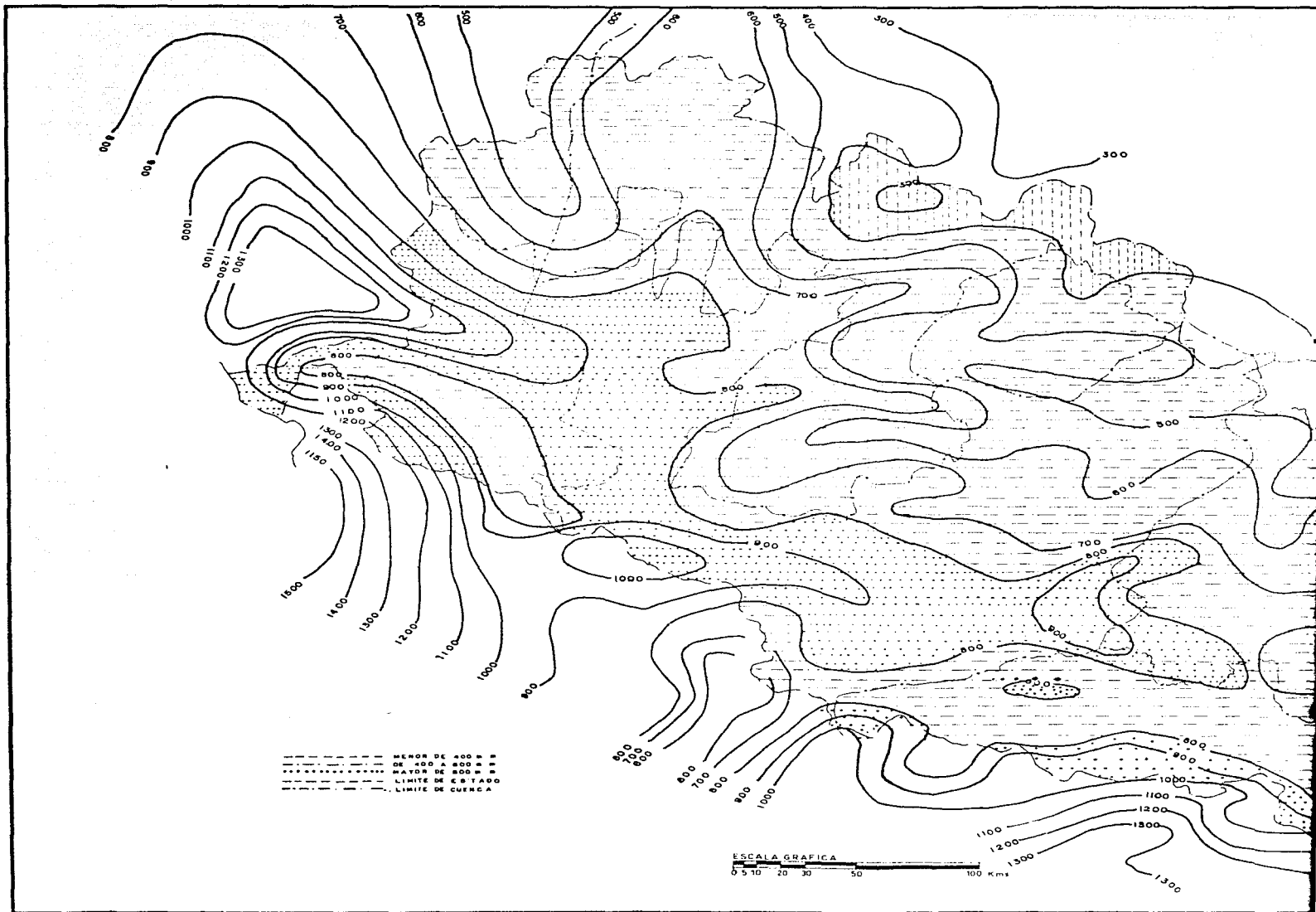


CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

NUMERO PROMEDIO DE DIAS CON LLUVIA APRECIABLE EN EL AÑO

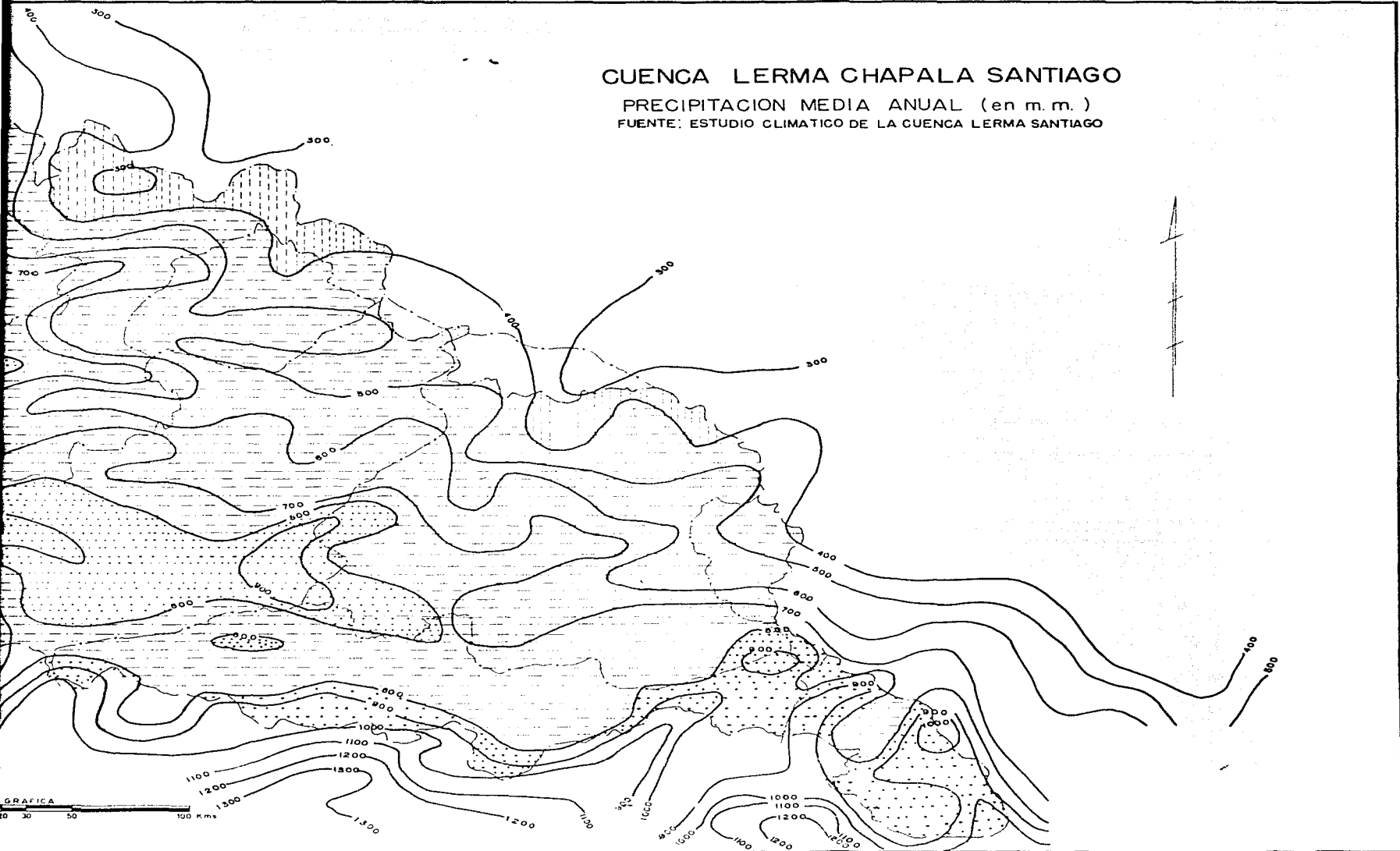
FUENTE: ESTUDIO CLIMATICO DE LA CUENCA LERMA SANTIAGO

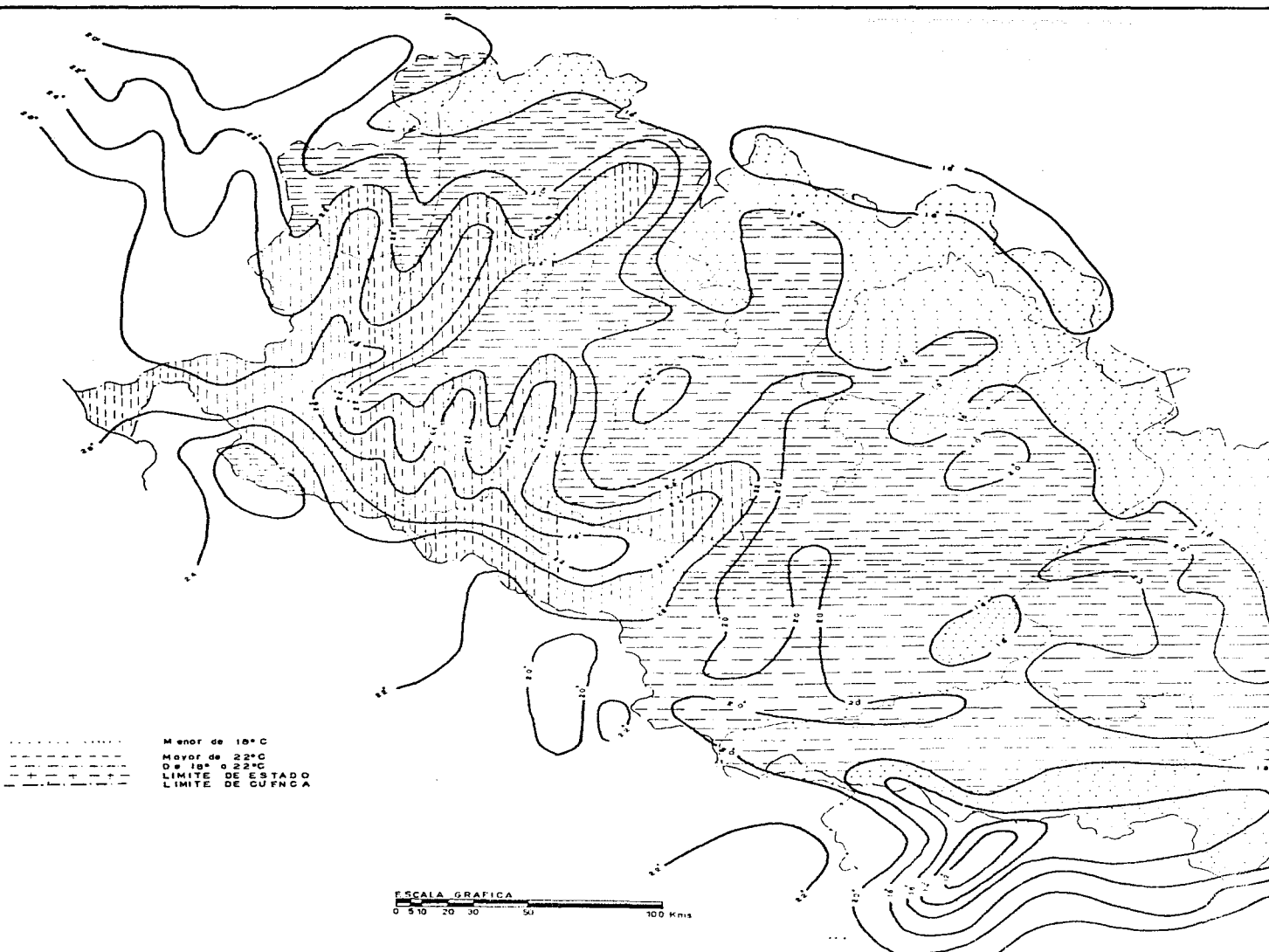




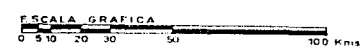
CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

PRECIPITACION MEDIA ANUAL (en m. m.)
FUENTE: ESTUDIO CLIMATICO DE LA CUENCA LERMA SANTIAGO

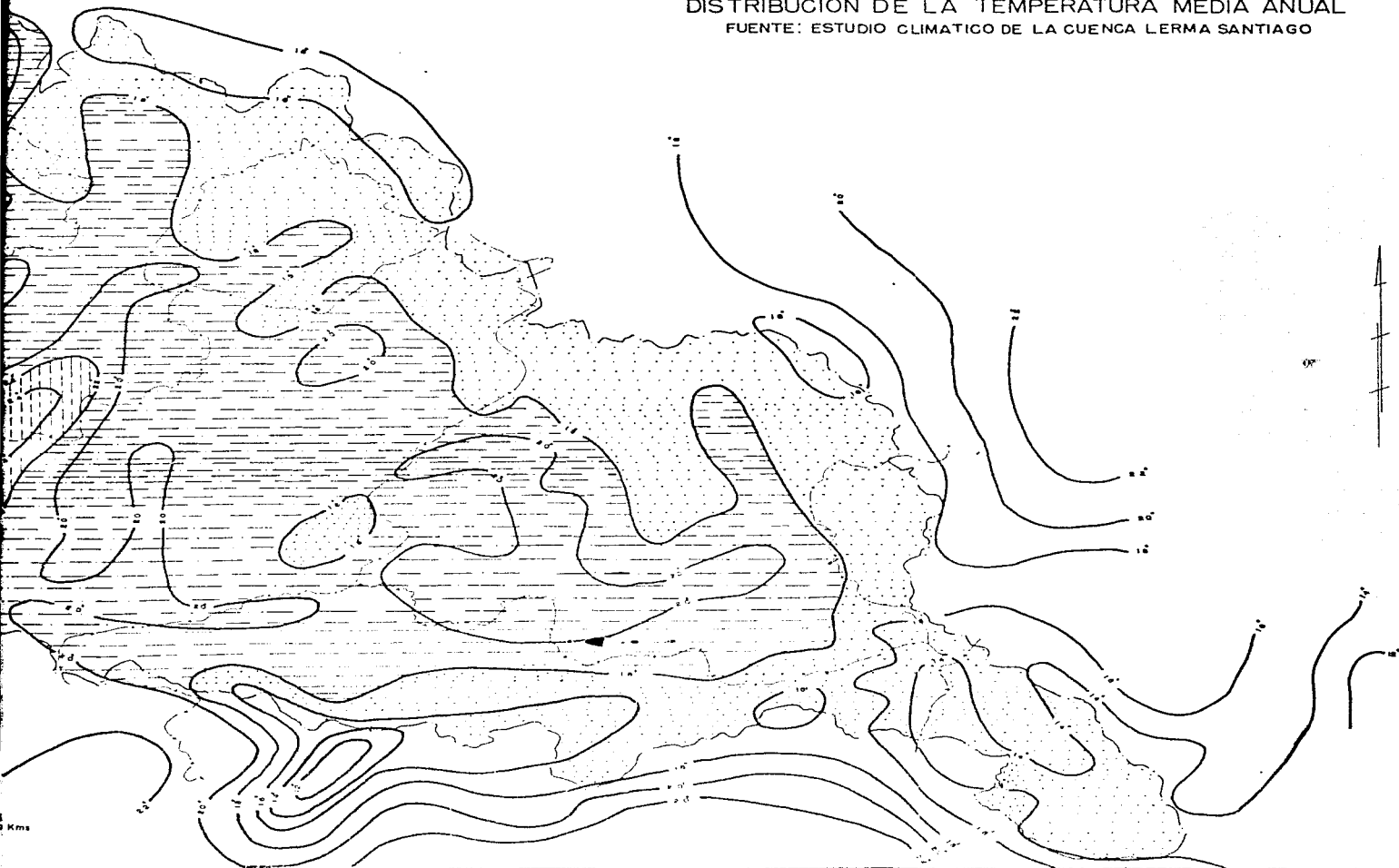




..... Menor de 10° C
----- Mayor de 22° C
- - - - - De 18° a 22° C
+ + + + + LIMITE DE ESTADO
- - - - - LIMITE DE CUENCA



CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO
DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL
FUENTE: ESTUDIO CLIMATICO DE LA CUENCA LERMA SANTIAGO



CAPITULO IV
LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS SUELOS EN
LA CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

Introducción al Estudio de los Suelos de la Cuenca Lerma Chapala Santiago

El suelo es la capa superior de la Tierra que puede ser arada, escarbada, cultivada y de una manera radical, es la capa superior de la superficie de la tierra en donde las plantas crecen.

En la actualidad se considera que los suelos son el resultado de la acción conjunta del material de origen o roca madre, el clima, la vegetación, el relieve o topografía y el tiempo. En general, los suelos se forman a partir de la masa de rocas parcialmente intemperizadas y minerales de la corteza terrestre. Existen centenares de rocas y de minerales con distinta composición química, diferente grado de resistencia a la intemperización y diferentes propiedades físicas, que originan diferentes tipos de suelos.

Hay infinidad de especies de minerales que pueden encontrarse en el suelo, y su distribución en la superficie de la Tierra es muy variable; estos distintos minerales se diferencian en composición química y en su velocidad de intemperización. La materia mineral varía no solamente en el tamaño de la partícula, sino también en su composición química.

La variación en esta última viene reflejada en la fertilidad, teniendo en cuenta la producción de la cosecha; la variación en la distribución del tamaño de las partículas, aparte de la capacidad de retención de agua, se debe a la aireación del suelo y a otras propiedades físicas.

La topografía en la que se desarrolla el suelo, afecta muy notablemente a sus propiedades. El suelo que se halle en pendientes no desarrolla "Solums" tan profundo como el suelo que se encuentra en un mismo nivel topográfico. Sien-

do las demás condiciones iguales, hay más diferencia entre los horizontes A y B en las zonas más llanas que en las que presentan desniveles. Encontraríamos así otras muchas diferencias en el suelo que pueden ser el resultado de variaciones topográficas.

La clase de vegetación que se desarrolla en un suelo, afectará a la forma de distribución de la materia orgánica. El contenido en materia orgánica del suelo de un bosque es marcado en la superficie inmediata, y bajo, en el subsuelo, mientras que en un prado es elevado en la superficie y va disminuyendo gradualmente con la profundidad.

La composición química de los residuos orgánicos de las plantas, ejercen una gran influencia en el suelo, por ejemplo: los residuos de ciertas coníferas ocasionan una variación ácida, mientras que los residuos de ciertas gramíneas y legumbres, impiden que el suelo adquiera una reacción fuertemente ácida.

El clima tiene grandes efectos en las propiedades del suelo. En los climas húmedos y calientes, tropicales, la intemperización es más rápida y el arrastre por leixiviación es más fuerte. Si el suelo se ha formado en climas fríos, el ataque por los agentes externos es más lento y el contenido en materia orgánica es más intenso, debido a que en el invierno, cuando el suelo está helado, no ocurre una descomposición apreciable de la materia orgánica. La cantidad de lluvias en zonas con clima seco, determina la profundidad de penetración normal de la humedad, esta profundidad puede limitar la penetración de las raíces y por lo tanto, la profundidad de acumulación de materia orgánica. El nivel de acumulación de la materia orgánica indicará la profundidad de desarrollo del suelo.

El tiempo también influye grandemente en la formación de los suelos, determinando en muchos de los casos, el grado de diferenciación del perfil. Según el

tiempo del suelo, se consideran suelos viejos aquellos que tienen un perfil muy diferenciado. En las zonas donde los materiales originales han permanecido mucho tiempo en posición adecuada para la formación del suelo, se encuentran grandes diferencias en el suelo, que pueden ser locales, diferenciándose por el efecto de la topografía, pero el factor tiempo es el de mayor influencia.

Como puede observarse, la formación del suelo es el producto de cinco factores principales: a) Roca madre; b) topografía, c) vegetación; d) clima y e) tiempo.

Composición del Suelo

Los cuatro componentes más importantes en la formación de los suelos son: materia mineral, materia orgánica, aire y agua.

El aire y el agua ocupan el volumen de los poros. El suelo al absorber agua se hincha en cierta proporción, existiendo una relación recíproca entre el volumen ocupado por el aire y el ocupado por el agua. Aproximadamente la mitad del volumen de un suelo está ocupado por aire y agua. Generalmente los suelos de estructura fina tienen un volumen total de poros mayor que las tierras de otras estructuras. Los primeros retienen más agua, sus volúmenes de poros son menores y muchos de ellos están aislados por una película de agua; aproximadamente la mitad de su volumen de poros está llena de agua.

Los compuestos minerales del suelo incluyen propiamente al mineral que se encuentra dentro de los suelos, desde una fina arcilla hasta grandes rocas, manifestándose por lo tanto, como formadores del suelo, las arenas; los polvos y las arcillas.

Las partículas de arena son lo suficientemente grandes para ser observadas a simple vista, dando al suelo el conocido aspecto arenoso. Las partículas grandes

de polvo pueden reconocerse también a simple vista, pero para las pequeñas se requiere la ayuda del microscopio. El polvo tiene un tacto suave al restregarlo entre el pulgar y los demás dedos, parecido al del talco.

La arcilla incluye fracciones más pequeñas que el polvo y tiene más apariencia viscosa cuando está humedecida, mientras que cuando está seca parece áspera y dura. Teniendo en cuenta que las arcillas contienen todas las partículas cuyo tamaño es inferior al del polvo, esta fracción contiene todos los elementos nutrientes de la planta que no están contenidos en la materia orgánica.

Entre los principales compuestos minerales del suelo se destacan, con un 90% aproximadamente, el silicio, aluminio, hierro y oxígeno, correspondiéndole un 5% al calcio, magnesio, potasio y sodio, y el resto que no llega al 5%, lo ocupan minerales secundarios.

Compuestos Orgánicos del Suelo

La cantidad de materia orgánica en un suelo bueno, representa del 1% al 6% en peso, siendo el 6% el valor medio. El suelo que ocupa el lecho de antiguos lagos, o que está situado en zonas donde la capa de agua está muy cerca de la superficie durante todo el año, puede tener mucho más del 6%.

La materia orgánica está formada por restos de plantas y animales sin descomponerse o parcialmente descompuestos y tejidos de microorganismos vivos y muertos.

La materia orgánica contiene cantidades apreciables de nitrógeno, fósforo y azufre, que se transforman en asimilables por las plantas al producirse su descomposición. Esto coopera, por otra parte, a producir sustancias que hacen más fácilmente asimilables las sustancias nutrientes.

Requisitos que deben tener los Suelos Productivos

En orden a su productividad, un suelo debe tener una capacidad de retención de agua adecuada, una buena aireación y un suministro de materia orgánica que pueda descomponerse, junto con la presencia de minerales que se disuelven a la velocidad suficiente para cubrir las necesidades del desarrollo normal de la cosecha, obtener la perfecta combinación de las condiciones anteriores, debe ser el objetivo del agricultor en el cuidado de los campos.

Clasificación de los Suelos en General

Se ha tratado mucho de clasificar a los suelos de todo el mundo en categorías o grupos, tratándolos de relacionar entre sí, con el objeto de que sea más fácil clasificarlos de acuerdo con grandes áreas; estas clasificaciones se han basado en diferentes factores que han dependido del clasificador y de los conocimientos que éste tenga acerca de los suelos.

En la actualidad casi todos los investigadores se han ocupado de basarse, para el estudio de los suelos, en las propias características de los mismos. Como en nuestros días la clasificación de suelos más aceptada es la del Dr. Glinka, la mayor parte de los investigadores se han basado en ella, utilizándola para clasificar los suelos de la República Mexicana.

Según el Dr. Glinka, los suelos se clasifican en ectodinamórficos y endodinamórficos.

Los suelos ectodinamórficos son los que, influenciados por los factores externos, por la intemperización física, química y biológica que actúa en igual forma e igual intensidad sobre el suelo y la roca.

Los suelos endodinamórficos son los que están constituidos por efecto de los factores internos.

Tomando en cuenta la primera división, se deberá considerar la colocación de los suelos sobre la superficie de la tierra, quedando dividida por lo tanto, en Suelos In-Situ y en Suelos Transportados. Los primeros son los que se han formado en el mismo lugar, debido a una intensa intemperización de la roca madre, lo que dió origen a materiales finos y gruesos del suelo, colocándose ésta sobre la capa de roca madre o sobre las rocas en las cuales descansan.

Los segundos son suelos formados por materiales finos y gruesos como la arcilla, limo, fragmentos de rocas y grava, que han sido transportadas por la acción del viento o del agua. Como ejemplo típico de estos suelos tenemos los aluviales o de aluvi6n, que se forman por dep6sitos llevados por el agua de los r6os o arroyos deposit6ndolos en zonas planas cerca de las montafias y los suelos coluviales, formados por materiales gruesos y part6culas finas coloc6ndose éstas en lugares escarpados.

Los suelos lacustres se forman en el fondo u orillas de lagos o lagunas, se les llama también suelos residuales.

Los suelos e6licos son acumulaciones de arenas y dunas, siendo por lo tanto, de origen mineral.

Los suelos de dep6sito o de sedimentación llamados suelos marjales, se forman en lagos y deltas de los r6os, tanto en partes interiores como cerca de las costas y en desembocaduras de r6os; son en su mayoría de origen mineral y orgánico.

En la actualidad se hace un tercer agrupamiento de la clasificación general de suelos, basándose en la intervenci6n de los componentes principales de los mismos, dando por resultado los suelos Orgánicos, Orgánicos minerales y puramente Minerales.

Los suelos orgánicos se forman, como se vió anteriormente, por restos orgánicos derivados de los restos de las plantas en su mayor o menor grado de descomposición, con un contenido de materia orgánica de 2.0% a 9.0%.

Los suelos orgánicos minerales se forman de materia mineral, con un contenido de materia orgánica de 0.5% a 2.0%.

Los suelos formados casi enteramente por minerales, se constituyen por la desintegración de las rocas, principalmente por los agentes físicos, teniendo éstos a su vez, una pequeña intemperización. El contenido de material orgánico es prácticamente nulo o contiene una pequeñísima cantidad.

Los grandes grupos de suelos del mundo y su localización dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago

Los científicos más especializados en el estudio de los suelos, han definido de una manera correcta los grandes grupos de suelos y existe una general aceptación de nombres y definiciones. La Secretaría de Recursos Hidráulicos, por medio del Departamento de Agrología, ha calificado a los suelos al igual que lo hacen en los países de Europa, Rusia y Estados Unidos, en suelos zonales e intrazonales, sin embargo, ha establecido sus propios lineamientos para su aplicación en México.

Como se utilizó la carta de la República elaborada por este Departamento de Agrología, se seguirán los mismos lineamientos ya establecidos.

Designación de los Grupos de Suelos

SUELOS ZONALES DE PLANICIES Y VALLES

Castaños o chestnut de climas
semidesérticos y templados.

Negros o chernozem.

Desérticos o semidesérticos
o Sierozem.

Estepa, prairie o pradera con
desclasificación

Ferralitas o lateríticos fuera
del clima característico de
este grupo.

Migajones rojos, café rojizo
y amarillos del grupo laterítico

Rendzina y rendzina degradada.

Tierra rosa o tropicales rojos
del grupo laterítico.

SUELOS ZONALES DE MONTAÑA

Cafés grisáceos, café rojizo y
Amarillo de bosque.

Podzol o podzólicos.

Weissenboden o prairie o pra-
dera de montaña.

SUELOS INTRA ZONALES

Aluvial con lluvias en todo el año
con Horizonte Gley.

In-Situ de montaña con vegetación
raquílica.

Litozol o afloraciones de roca con
vegetación desértica.

Suelos Zonales de Planicies y Valles:

Suelos castaños o chesnut de climas semidesérticos y templados. Poseen poca materia orgánica, teniendo por lo tanto, colores más claros debido a la deshidratación de los óxidos de hierro. Este tipo de suelos se desarrolla a partir de un material más intemperizado, pero los suelos rojizos provienen de los ciclos previos de intemperización y del alto contenido, en desecación, de una cantidad pequeña de hierro libre. En general, un suelo castaño o chesnut, contiene bastantes bases incluyendo potasio asimilable.

Dentro de este grupo figuran el castaño y castaño rojizo (chesnut). El primero es más bien obscuro y quebradizo, entrelazado sobre un suelo marrón prismático con acumulaciones de cal a una profundidad de 45 a 135 centímetros; la vegetación es de gramíneas en un suelo de clima templado a frío.

El segundo grupo tiene una capa marrón rojizo obscuro en el suelo superficial, seguido de arcilla arenosa más compacta y marrón rojizo; acumulación de

cal de 60 o más centímetros; se localiza en un clima templado con lluvias en verano.

Este tipo de suelo se halla dentro de la Cuenca desde el norte de Guadalajara hasta la población de Aguascalientes aproximadamente, y por el otro lado, en la mayor parte del Estado de Guanajuato.

Suelos Chernozem o negros (palabra rusa que significa Tierra Negra):

Se observa que en este tipo de suelo el solum es menos profundo y más claro en color a medida que se avanza hacia la zona desértica. Hasta una profundidad de 90 a 120 centímetros, el suelo es de color negro o gris oscuro, pasando a color más claro o blanquecino por la acumulación de cal. El chernozem es el suelo más apropiado para el cultivo de trigo y uno de los más fértiles del mundo. Generalmente se halla este suelo, en zonas de clima templado a frío.

En la Cuenca se localiza en la parte medio a lo largo del río Lerma y alrededor del lago Chapala, parte media del Estado de México y noreste del de Jalisco; sureste de Zacatecas, noreste de Nayarit y sureste de Durango.

Suelo desértico y semidesértico o sierozem:

Este suelo es de un color gris pálido con materiales calcáreos a una profundidad de 3 centímetros o menos, generalmente se localiza en lugares donde existen plantas del desierto, gramíneas de poca altura, esparcidas y matorrales. El clima en que se encuentra puede ser templado o seco desértico.

Este tipo de suelo en la Cuenca, tiene su mayor extensión al centro norte, aproximadamente al norte de Aguascalientes con límite con Zacatecas y en una zona pequeña al Este de Guanajuato, Gto.

Suelos de estepa, prairie o pradera con descalsificación:

Este tipo de suelo es parecido al chernozem pero en éste el carbonato de cal-

cio se acumula a mayor profundidad; generalmente presenta intemperización y leixiviación a mayor profundidad que el chernozem.

Los suelos prairie requieren cal y responden favorablemente al tratamiento con nitrógeno, fósforo y potasio. El rendimiento normal en un suelo prairie bien cuidado es del orden de 87 a 109 Hi/H de maíz.

La coloración de este suelo es marrón muy oscuro o marrón grisáceo, pasando a través del marrón, al color más claro del material primario, a una profundidad de 60 centímetros a 3 metros.

Se desconoce su existencia dentro de la Cuenca.

Ferralitas o lateríticos fuera del clima característico de este grupo:

Este suelo es arcilloso de un color marrón o marrón rojizo, quebradizo sobre una arcilla granular quebradiza, marrón amarillenta o roja; el suelo es ácido o neutro con subtrato profundo reticular moteado en algunos lugares.

En la Cuenca se halla solamente en una pequeña área al este de la población de Guadalajara.

Migajones rojos, cafés rojizos y amarillos del grupo laterítico:

Tiene parecido con el laterítico anterior, localizándose en lugares con bosque lluvioso tropical, siempre verde y en bosque de hojas caducas.

Dentro de la Cuenca este suelo se localiza en el Estado de Nayarit, principalmente a ambos lados del río Santiago, desde su entrada al Estado hasta su desembocadura al Pacífico.

Suelo de rendzina y rendzina degradada:

En la República se ha desarrollado este tipo de suelo bajo vegetación de pradera, a partir de yesos cretácicos y margas. El suelo contiene una gran cantidad de carbonato de calcio en el material primario. La coloración es marrón grisá-

sea oscura a negro granular y decrece a gris amarillo; en su mayor parte está formado por material suelto y calcáreo.

Se desconoce su localización dentro de la Cuenca.

Suelos terrarrosa o tropicales rojos del grupo laterítico:

No existe suelo de este tipo dentro de la Cuenca.

Suelos Zonales de Montaña

Suelo café grisáceo, café rojizo y amarillo de bosque:

Se halla dentro de la Cuenca en lugares de 2,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar, al oeste del lago Chapala y en pequeñas porciones al este de la Cuenca dentro del Estado de Durango, Jalisco y Nayarit.

Suelos podzol o podzólico:

El término podzol proviene de una palabra rusa que significa cenizas. El color típico de este suelo es de color gris ceniza, que se debe a la eliminación de hierro y aluminio y a la acumulación de sílice, en su mayor parte en forma de cuarzo.

El podzol se desarrolla cuando predominan las coníferas, pero también se desarrolla a partir de un material rico en cuarzo, sus condiciones climáticas preferentes son el frío y la humedad. Esta combinación de factores favorece la acumulación de un lecho ácido, elevación, lixiviación y un desplazamiento de hierro y del aluminio desde el horizonte A al B. La capa A es rica en material orgánico, debido en parte a la mezcla de los residuos orgánicos como los gusanos, hormigas y otros microorganismos que se encuentran hasta una profundidad de 10 a 12 centímetros de la superficie del suelo del bosque.

A medida que parte de la materia orgánica del horizonte A, se descompone formando ácidos orgánicos; parte del material se combina con el hierro y el alu-

minio constituyendo el horizonte A. La parte superior del horizonte B acumula una porción de los residuos orgánicos formando una capa de color oscuro que pasa a más rojiza o amarillenta en la capa B.

Los podzols se caracterizan por su PH bajo y un tanto por ciento elevado de saturación por hidrógeno de las arcillas y humus. En orden de ser productivos, requieren mucha cal y moderadas aplicaciones de fertilizantes. Con un cuidado controlado responden favorablemente y son importantes desde el punto de vista agrícola.

Este tipo de suelos se localiza en la Cuenca al sureste en los Estados de Michoacán y México y al noroeste en los Estados de Guanajuato y Querétaro y al noroeste en el Estado de Zacatecas.

Suelos Weissenboden o prairie o pradera de montaña:

Solamente existe este tipo de suelo al oeste de la Ciudad de Guadalajara y al noroeste de la ciudad de Tepic, Nay.

Suelos Intrazonales

Aluvial con lluvias en todo el año con horizonte Gley:

Estos suelos se caracterizan por tener un horizonte superficial delgado, moderadamente alto en materia orgánica, sobre un horizonte mineral gris moteado y marrón. Se halla en bosques pantanosos.

Se desconoce su existencia dentro de la Cuenca.

Suelos intrazonales in-situ de montaña con vegetación raquífica:

Se encuentran en lugares a una altitud sobre el nivel del mar de 2,000 metros en adelante, localizándose en la Cuenca al sur de Querétaro, sureste y norte de Guanajuato, alrededor de la región de los Altos de Jalisco, norte de la Cuenca, al sur de la población de Zacatecas y al oeste de la Cuenca en el Estado de Nayarit y Jalisco.

Lithosol:

Contiene un solum incompleto o sin expresar claramente morfología. Consiste en masas recias intemperizadas de roca dura. Se halla en todos los climas pero es más característico en el desértico.

Se desconoce su existencia dentro de la Cuenca.

Los suelos de la Cuenca Lerma Chapala Santiago
según sus propios estudios

La importancia que tienen los suelos en el total desarrollo agrícola de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, han motivado que el Plan Lerma haya tomado la iniciativa de estudiar los suelos de acuerdo con las necesidades propias de la Cuenca, con el deseo de mejorar las condiciones del medio agrícola y ante todo, para conocer la capacidad total de dicha Cuenca en el renglón de suelos. La Comisión Lerma Chapala Santiago ha hecho los estudios en toda la Cuenca basándose en fotografías aéreas para elaborar el mapa de Suelos.

En la actualidad, el estudio de los Suelos de la Cuenca se hace basándose en la clasificación norteamericana por clases que es el sistema seguido en México por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, adaptándolo a las circunstancias.

Clasificación de los suelos por clases
y su localización dentro de la Cuenca

Los suelos de primera clase son siempre buenos y profundos, relativamente libres de piedras y gravas, generalmente no demasiado porosos o filtrantes y reúnen una textura y estructura favorable al cultivo. Tienen buena topografía y pendiente, buen drenaje y el álcali no sólo no es una dificultad en el tiempo presente, sino que probablemente no lo será cuando el terreno esté regado.

Los suelos tienen un gran margen de adaptabilidad a los cultivos y pueden adaptarse a cualquier sistema propio de la región cuando poseen suficiente agua

y son trabajados con métodos de cultivo y riego aceptados como buenos; esos terrenos deben tener una producción y un rendimiento máximo.

Los suelos de segunda clase tienen valor provechoso para la irrigación. En determinados casos se observará que las tierras de segunda clase son casi completamente productivas como las de primera, consistiendo su diferencia en la dificultad para trabajarlas en vista de que necesitan más agua, mejor drenaje y contienen un porcentaje reducido de álcali, obligando a un lavado cuando las tierras están regadas. Todos estos casos no son desfavorables y pueden ser corregidos con un gasto relativamente pequeño.

Los suelos de tercera clase incluyen a las tierras de área restringida que no son útiles para todos los cultivos regionales o que requieren obras para cultivar; son, en general, tierras de baja calidad que se pueden utilizar para el desarrollo de determinado cultivo, pero con restricciones.

Los suelos de cuarta clase corresponden a áreas de terreno con poca adaptabilidad para el riego, por lo que quedan fuera de toda posibilidad para cultivarse; se encuentran en elevaciones, lugares con suelos pobres, mal drenados o impregnados de álcali. Cualquiera de éstos o la combinación entre sí, puede dar origen a que sean considerados de cuarta clase y a ser eliminados para las faenas agrícolas.

Los suelos de quinta clase se encuentran en su mayor parte en montañas aisladas, cuyos flancos o planos inclinados son inapropiados para la explotación agrícola por su inferior calidad.

Los de sexta clase son suelos solamente utilizados para pastoreo, pues en su mayoría son forestales.

Los suelos de séptima clase son inprovechables por estar constituidos casi

en su mayor parte de roca, considerados como eriales.

Una vez hecha la clasificación, se advierte que los suelos de primera, segunda y tercera clase, ocupan dentro de la Cuenca, una superficie de 50,933.5 kilómetros cuadrados, correspondiéndoles el 38.6% de la superficie total de la Cuenca que es de 129,125.0 kilómetros cuadrados. De este porcentaje, el Estado de Guanajuato cuenta con 15,387.5 kilómetros cuadrados, o sea el mayor de las tierras de buena calidad que es de 62.30%; Jalisco con 12,827.5 Km². o sea el 34.97%; Zacatecas con 7,507.5 Km². que es el 29.60%; Michoacán con 6,397.2 Km²; el 45.66%; Estado de México con 2,975.0 Km², el 55.49%; Nayarit con 2,403.0 Km², el 21,64%; Aguascalientes con 2,268.0 Km², el 40.61% y Querétaro con 1,269.0 Km²., el 48.47%.

Como se puede observar en el mapa, la mayor parte de este tipo de suelos se localiza a lo largo del río Lerma, pero son más abundantes en la región de El Bajío y centro y noreste del Estado de Guanajuato, existiendo otras zonas dentro de la Cuenca pero de menos consideración.

Los suelos de cuarta y quinta clase ocupan una superficie dentro de la Cuenca, de 72,967.5 Km², que es el 56.1% de la superficie total.

Estos tipos de suelos se hallan en todos los Estados dentro de la Cuenca, pero son abundantes en el de Jalisco ocupando una superficie de 23,017.5 Km², el 62.75%; le siguen los Estados de Zacatecas con 17,373.5 Km², el 68.69%; Nayarit con 8,695.5 Km², el 78.36%; Michoacán con 7,009.0 Km², el 50.67%; Guanajuato con 7,277.5 Km², el 29.46%; Durango con 3,965.0 Km², con 100.00%; México con 2,276.5 Km², el 43.98%; Aguascalientes con 2,170.5 Km², el 38.86% y Querétaro con 1,092.0 Km², el 41.82%.

Observando el mapa, se encuentra que estos suelos predominan al oeste de

la Cuenca en los Estados antes decritos.

El suelo de sexta clase tiene una extensión de 5,020.0 Km² con un porcentaje de 3.8%, siendo el Estado de Guanajuato el que cuenta con mayor superficie: 1,932.0 Km², el 7.62%; le siguen Aguascalientes con 1,121.5 Km²., el .08% Jalisco con 762.5 Km², el 2.18%; Michoacán con 515.0 Km², el 3.67%; Zacatecas con 410.0 Km², el 1.62%; Querétaro con 251.0 Km², el 9.61% y Estado de México con 27.5 Km²., el 0.53%.

En el mapa se observa que este tipo de suelo se halla distribuído en muchas regiones de la Cuenca, predominando al este, aproximadamente desde los altos de Jalisco hasta el Estado de Querétaro.

Los suelos de séptima clase se hallan únicamente en tres Estados: Guanajuato con 1,040 Km², el 0.42%; Jalisco con 75.0 Km², el 0.20% y Aguascalientes con 25.0 Km², el 0.42%. En general, este tipo de suelo tiene una superficie total de 2,040 Km² que significa el 1.5% del total de la superficie de la Cuenca, encontrándose en su mayor parte al sur del río Verde, dentro del Estado de Jalisco.

En la actualidad existen numerosos estudios agrológicos que han sido levantados en diferentes partes de la Cuenca por el Departamento de Agrológica de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, siendo éstos de carácter particular, de una zona determinada, por lo que aquí se adjuntan como complemento del capítulo de suelos, por considerarse de gran valor para futuros estudios que deberán ser consultados tanto por la misma Comisión como por particulares.

Estudios agrológicos particulares de la Cuenca, levantados
por el Departamento de Agrología de la Secretaría de
Recursos Hidráulicos

Estudio Agrológico del Sistema de Riego Presidente Calles. Ings. Miguel Yapes Solórzano, Antonio Rodríguez L. y José Bonilla	1929
Sistema Nacional de Riego "Presidente Calles" (Río Santiago, Ags.) Memoria descriptiva. Ing. Edmundo Taboada	1930
Estudio Agrológico detallado del distrito de riego Pabellón, Ags. Ing. Edmundo Taboada.	1930
Estudio Agrológico detallado del proyecto de riego de "Rodrigo V. Gómez", Aguascaliente. Ing. Roberto Rodríguez Terán.	1949
Estudio Agrológico detallado del proyecto de riego "Las Animas", Municipio de Calvillo, Ags. Ing. Roberto Rodríguez Terán.	1950
Estudio Agrológico previo del proyecto de riego de las "Vegas del río Chicalote", Ags. Ing. Roberto Rodríguez Terán.	1952
Informe Agrológico del reconocimiento del proyecto El Salto, de riego de la presa "Los Salados", Ags. Ing. Roberto Rodríguez Terán.	1952
Informe Agrológico del reconocimiento del proyecto de riego de la presa "El Niágara", Ags. Ing. Alfonso Márquez León.	1956
Clasificación Preliminar de los suelos dominados por la presa de Peña Blanca, Ags. Ing. Alfonso Márquez León.	1958

Guanajuato

Resumen de la clasificación de tierras del Sistema Nacional de Riego No. 11, Gto. Ings. Alfonso Márquez León. Pequeña Irrigación Tomo V.	1935
Informe Agrológico preliminar del proyecto de riego de Pénjamo, Gto. Ing. Carlos Rico Rodríguez.	1939

Informe Agrológico de gran visión del proyecto de riego del río de La Laja, Gto.	1939
Informe Agrológico del Distrito de Riego del Alto río Lerma, Gto. Ings. Carlos Rico Rodríguez, Cándido Cruz López, Alfonso Velázquez y Miguel R. Méndez Juárez	1940
Informe de la ampliación del distrito de Lerma hacia el Plan de Salamanca, Gto. Ings. Aurelio Benassini y Andrés García Quintero	1940
Estudio Agroecológico del proyecto de riego por bombeo del Valle de Irapuato, Gto. Ing. Alfonso Márquez Galán	1942
Revisión del Informe Agrológico preliminar de los Valles de Terlomoro y Salamanca, Gto. Ing. Rafael García Galán.	1942
Informe Agrológico de la Zona de Casacuarcán y Santiago, Maravatío, Gto. Ing. Mariano López Matus.	1944
Informe Agroecológico de Dolores Hidalgo, Gto. Ing. Roberto Díaz Gómez.	1954
Estudio Agrológico del Valle de Silao, Gto. Ing. Alfonso Márquez León.	1948
Estudio Agrológico detallado del proyecto de riego de Abasolo, Gto. Ing. Mariano López Matus.	1947
Estudio Agrológico detallado del distrito de riego de Acámbaro, Gto. Ing. Mariano López Matus.	1949
Estudio Agrológico detallado de la ampliación del estudio de Dolores Hidalgo, Gto. Ing. Miguel R. Méndez Juárez.	1950
Gráficas y planos de clasificación correspondientes al estudio agrológico de la Escuela Práctica de Agricultura de San Roque, Gto. Ing. Ricardo Díaz Landwar.	1950
Estudio Agroecológico detallado del proyecto de riego de los Valles de Irapuato y parte norte de Salamanca, Gto. Ing. Roberto Díaz Gómez.	1952
Informe parcial del Estudio Agrológico preliminar del proyecto de riego por bombeo de San Luis de la Paz, Gto. Ing. Miguel R. Méndez Juárez.	
Estudio Agrológico detallado de Chimisquillas y Valles de Silago, Gto. Ings. Roberto Díaz Gómez, Miguel R. Méndez Juárez y Heriberto Marina.	1955

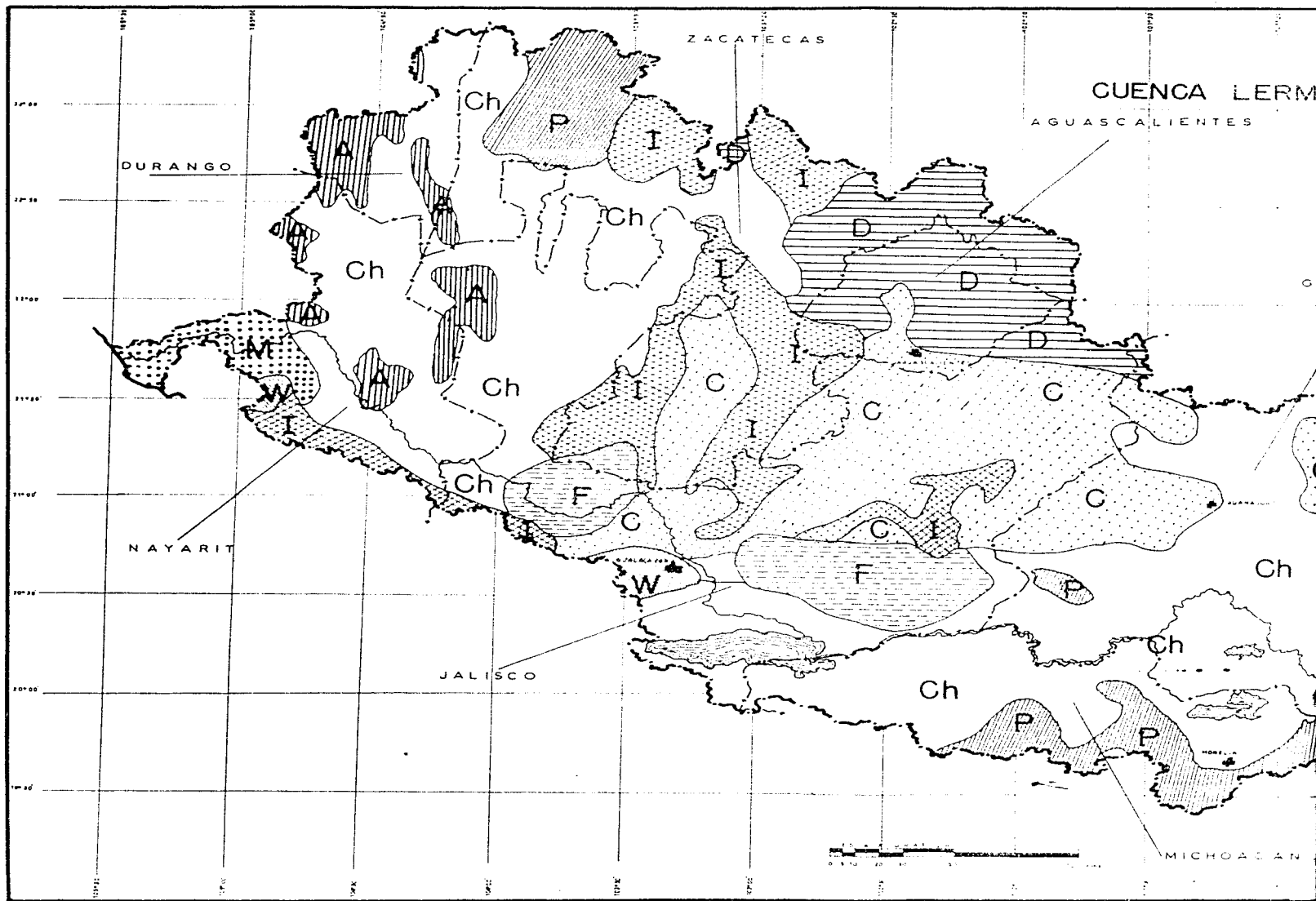
Jalisco

- Estudio Agrológico de la Ciénega de Chapala y proyecto de los Corrales, Jal., Mich. 1932
 Ings. Juan Serrano H., Ricardo Acosta y Alfonso Márquez León.
- Clasificación preliminar de los suelos de los vasos de San Antonio y del distrito de riego de Los Altos, Jal. 1959
 Ing. Alfonso Ochoa Velázquez.
- Informe sobre el reconocimiento efectuado en el río Belén, Jal., para localizar las aguas factibles de riego. 1939
 Ing. Mario Macías Villada
- Informe Agrológico de Teocaltiche, Jal. 1941
 Ing. Lorenzo R. Patiño
- Planos de suelos y clasificación de Amatitlán, Jal. 1941
 Ing. Alfonso Ochoa Velázquez.
- Informe Agrológico del Distrito de riego de Cuarenta, Lagos de Moreno, Jal. 1943
 Ing. Ricardo Díaz Landwar.
- Informe Agroeconómico de Valles de La Barca y Distrito de riego de El Bajío, río Lerma, Jal. Mich. 1943
 Ing. Leopoldo Iturriaga Villegas
- Informe Agrológico preliminar del distrito de riego de San José de Tula, Jal. 1943
 Ing. Rafael Ortiz Monasterio
- Informe Agroeconómico del proyecto del distrito de riego del poblado de Zapotlanejo, Jal. 1944
 Ing. Leopoldo Iturriaga Villegas
- Estudio Agrológico de Valles de Ameca, Jal. Tesis profesional 1947
 Ing. Leopoldo Iturriaga Villegas
- Informe parcial del estudio agrológico regional del Valle de Guadalajara, Jal. 1951
 Ing. Rafael Ortiz Monasterio
- Informe del estudio Agrológico detallado del proyecto de riego de Lagos de Moreno, Jal. 1951
 Ing. Leopoldo Iturriaga Villegas
- Estudio Agrológico detallado del Valle de Alto Río de Ameca, Jal. 1956
 Ings. Rafael Ortiz Monasterio y Leopoldo Iturriaga Villegas

Estado de México

- Estudio Agrológico de gran visión del proyecto de Tepatitlán, Méx. 1937
 Ing. Mario Macías Villada
- Informe del Estudio Agrológico detallado del proyecto de riego de La Gavia, Méx. 1949
 Ing. César Acevedo Suárez.

Estudio Agrológico preliminar del mejor uso agrícola de los terrenos lacustres del Río Lerma, Méx. Ing. Lorenzo R. Patiño	1953
Informe del estudio agrológico detallado del proyecto de la presa Solís, Valle de Temascalzingo, Méx. Inc. César Acevedo Suárez	1954
Informe del Estudio Agrológico Regional del Valle de Sotoluca, Ing. César Acevedo Suárez.	1957
<u>Michoacán</u>	
Informe sobre las Ciénegas de Zacapu, Mich. Ing. Alfonso Márquez León.	1937
<u>Nayarit</u>	
Estudio Agrológico de gran visión del Río Grande de Santiago, Nay. Ing. Alfonso Márquez León.	1946
Plano de clasificación de suelos correspondientes al estudio de gran visión del proyecto de riego del río Santiago, Nay. Ing. Alejandro Villaseñor García.	1948
Estudio Agrológico detallado del proyecto del Río Santiago, Nay. Ing. Alejandro Villaseñor García.	1948.
<u>Zacatecas</u>	



CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

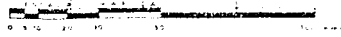
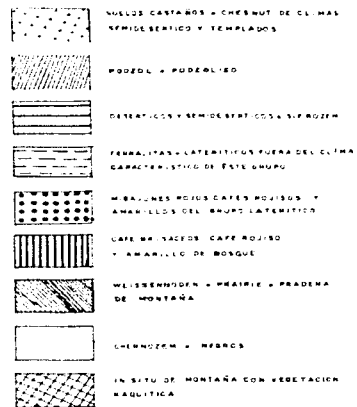
AGUASCALIENTES SUELOS

GUANAJUATO

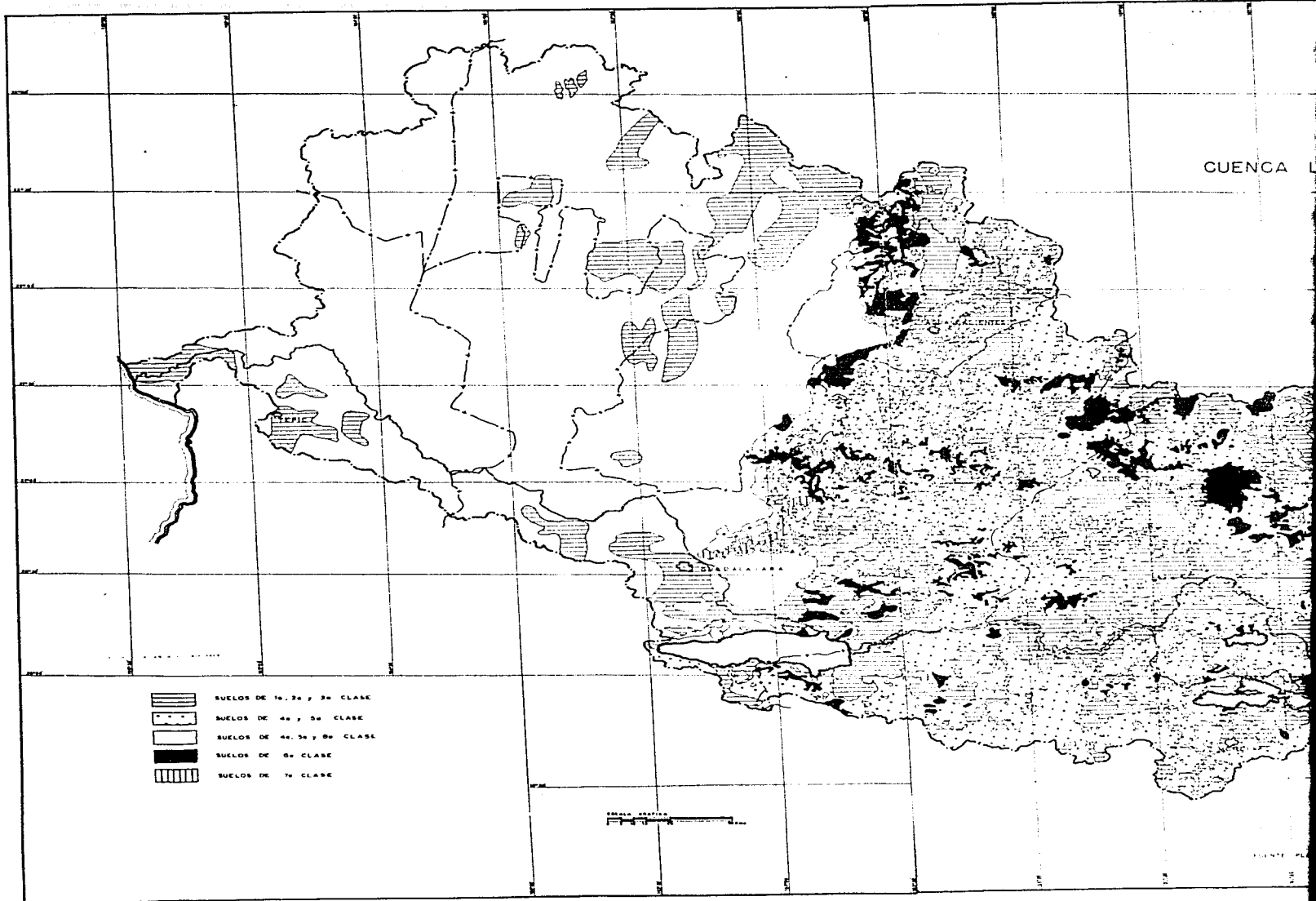
QUERETARO

MEXICO

MICHOACAN



FUENTE: CARTA DE SUELOS DE LA REPUBLICA MEXICANA S. 1974








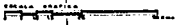
CUENCA L

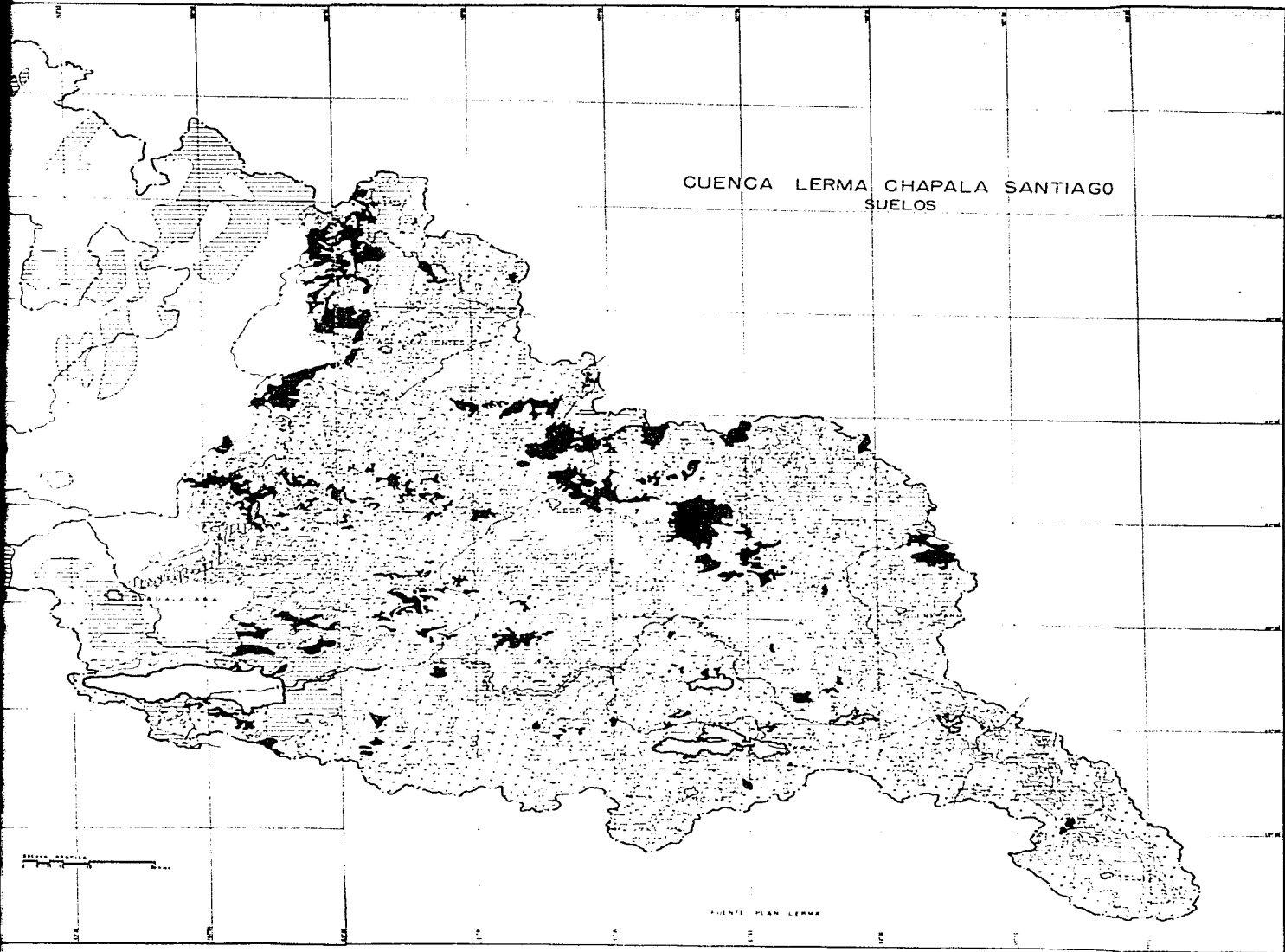
TEPIC

ENTRE

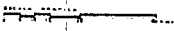
CUENCA

-  SUELOS DE 1a, 2a y 3a CLASE
-  SUELOS DE 4a y 5a CLASE
-  SUELOS DE 6a, 7a y 8a CLASE
-  SUELOS DE 9a CLASE
-  SUELOS DE 7a CLASE





CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO
SUELOS



FUENTE PLAN LERMA

CAPITULO V
VEGETACION DE LA CUENCA
LERMA CHAPALA SANTIAGO

El Valor de la Flora

Dentro del patrimonio nacional existe un importante renglón destinado al conjunto de plantas que constituyen la flora.

En los orígenes de la humanidad, los elementos esenciales de la forma de vida de nuestros antepasados, fueron la recolección de plantas y la caza, de los cuales obtenían lo necesario para su abrigo, vestido y alimentos. También empleaban otros materiales como las ramas de los árboles y la grasa de los animales, que utilizaban para calentarse en los crudos inviernos y para alumbrarse en las noches.

Con el transcurso del tiempo, el hombre aprendió nuevas actividades como el pastoreo y la agricultura, esta última le permitió almacenar alimentos para sustentarse más tarde en las malas épocas y adquirir hábitos de vida sedentaria, estableciendo pueblos, que a través de los siglos, llegarían a convertirse en populosas ciudades.

Pero el bosque continuó siendo elemento indispensable para la vida. Bajo las tupidas copas de los árboles podía encontrar solaz y reposo y las ramas, madera y troncos le brindaban combustible para las hogueras con que se calentaba y cocinaba sus alimentos, al mismo tiempo que edificaba sus moradas y construía muebles e instrumentos de la branza.

Han pasado los siglos y la humanidad avanzado en los descubrimientos científicos, pero la importancia de los bosques no ha disminuído ni disminuirá jamás, son parte de la vida misma del hombre.

El valor protector de los árboles en las laderas de las montañas para evitar la erosión del suelo y regular el escurrimiento del agua, sigue siendo de

importancia para la agricultura, la ganadería y también para regularizar el curso de los ríos, guardando a los seres humanos de los efectos de las tolvanceras y las inundaciones.

Además, la belleza de los bosques como sitio de descanso y diversión, tiene, para el hombre de nuestros días, el mismo o mayor atractivo que el de épocas pasadas.

Agregando a lo anterior la utilidad de los productos derivados del árbol como maderas, gomas, resinas, latex, etc., que a través de su transformación, es un elemento insustituible en la vida moderna.

Como todos los seres vivos, los árboles nacen, se reproducen y mueren en ciclos que pueden ser cortos o prolongados y que en cada caso se presentan aspectos particulares que siempre obedecen a una ley particular. Por eso es, que en condiciones especiales, los árboles de un bosque dejan de existir, pero por ley natural, como antes nacen los que los reemplazan, es lo que determina que siempre se mantenga la zona arbolada.

Investigación Forestal en la República Mexicana

Desde hace tiempo, las autoridades de nuestro país se han preocupado por la expedición de leyes que hagan menos destructivas las explotaciones que el hombre hace de los recursos forestales; así, en 1861 se inició el estudio para la creación de un servicio forestal; en 1908 se establecieron ya en forma permanente, los viveros de Coyoacán y la Escuela de Santa Fe. El Departamento de Bosques que debería encargarse de la administración forestal, fue creado en 1910 y es, desde esta fecha, cuando nace una actividad administrativa en materia forestal.

Al Servicio Forestal en México puede considerársele entre los más antiguos

de América, trabaja a base de leyes, decretos, reglamentos de carácter restrictivo, con el objeto de aprovechar y proteger y al mismo tiempo fomentar, la riqueza forestal.

Sin embargo, a pesar de estos centros, el desarrollo de los estudios se lleva a cabo en un medio falso, en vista de que no se ha contado con el apoyo suficiente y los descubrimientos obtenidos de las investigaciones van quedándose sin concluir.

De 1926 a 1948 se dictaron leyes tendientes a la investigación forestal, con este motivo en 1952 se estableció el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales que actualmente tiene sus oficinas en los Viveros de Coyoacán. En el presente, con métodos modernos como los levantamientos fotogramétricos y tratamiento de los datos obtenidos por medio de calculadoras electrónicas, se está formulando el inventario forestal, con un aceptable grado de precisión.

Desde 1961 se han iniciado los trabajos que ahora se hallan en pleno desarrollo; el levantamiento del Inventario Forestal Nacional permitirá al país conocer la magnitud de sus recursos forestales y lo que puede esperarse de su racional aprovechamiento. Sin embargo, estos datos son difíciles de adquirir, por lo que no se sabrá la importancia de nuestros bosques hasta que se haya tramitado la evaluación completa de los mismos y como van las cosas, todavía pasarán muchos años para que el pueblo sepa de la cantidad de árboles que poseemos, y cuando estos datos sean "fácilmente" proporcionados, tal vez ya muchas zonas boscosas hayan desaparecido o tal vez hayan aumentado.

Algunas de las causas de la destrucción de los bosques

Los bosques dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, están sujetos a

varios accidentes, originados unos, por la ignorancia de los moradores del lugar, otros a consecuencia de las inexperiencias o necesidades que determinan una exagerada devastación de los mismos.

Entre los principales factores que actúan sobre la destrucción de los bosques están:

1. Desmontes para la obtención de suelos para la agricultura.
2. Incendios.
3. Pastoreo de animales sin zonas delimitadas para ello.
4. Enfermedades y plagas.
5. Explotación no controlada.

1. Los desmontes. - Generalmente se desmonta una zona para la obtención de suelos agrícolas, lo que significa y sigue significando hasta ahora, una especie de plaga que va en aumento por el alza de la población, dando motivo a que las grandes extensiones de terreno antes cubiertas de vegetación, actualmente se encuentren expuestas a la erosión de las aguas y de los vientos, después de haber perdido su productividad.

La invasión de los suelos forestales para utilizarlos en fincas agrícolas por falta de terrenos, es la causa de que anualmente, en detrimento de las zonas boscosas, el hombre las tale para utilizarlas en los cultivos de gramíneas.

2. Los incendios. - Estos son un pavoroso enemigo del bosque, causando enormes pérdidas, ya que no sólo destruyen a los árboles, acaban con las semillas, el recurso natural y la cubierta de hierbas del suelo. Cuando los incendios son intensos, destruyen al árbol y retardan el crecimiento natural.

3. Pastoreo. - Generalmente dentro de la Cuenca, se acostumbra soltar al ganado para su pastoreo libre en determinadas zonas, sin establecer la capacidad de pastoreo de los animales o de las condiciones en que se encuentran los

suelos, lo que es motivo de que se vayan perdiendo tanto los suelos como el agua.

El pastoreo de animales conocidos como ganado menor, al que pertenecen las cabras, es el que más daño causa a los bosques por su difícil control, debido al carácter nómada de estos rumiantes. Por suerte, el pastoreo se ha venido reglamentando y ahora se le da más importancia al ganado mayor, que es compatible con el desarrollo de los bosques.

4. Explotación no controlada. - El aprovechamiento que se hace de los bosques bajo sistemas fraudulentos llevados a cabo por los campesinos, para satisfacer sus necesidades como la construcción de casas y de manera radical en el combustible en el que utilizan un sinnúmero de árboles para elaborar carbón o simplemente emplearlos como leña, se hace sin ningún control, dando por resultado que en determinado período de tiempo, aquel bosque antes pleno de árboles, se convierta en zona árida con la natural disminución de manantiales, propenso a inundaciones, azolves, destrucción de la fauna silvestre, aumento de la temperatura, etc.

5. Enfermedades y plagas. - Uno de los agentes de importancia que actúa en la destrucción de los bosques, que año con año causan estragos que pueden compararse a los originados por el hombre, no son precisamente en forma violenta, sino que actúan en forma lenta pero decisiva.

Es bien conocido que los bosques se encuentran constantemente amenazados y en ocasiones han sido diezmados por el ataque de plagas de insectos que originan enormes pérdidas de madera.

En los bosques existe una gran variedad de insectos, algunos beneficiosos porque se alimentan de parásitos perjudiciales. Los hábitos alimenticios y el

potencial de vida de cada una de las especies, determina la importancia que pueden tener al constituirse en plagas.

Hay factores, pueden ser naturales o artificiales, que son el origen de las plagas de insectos, entre ellas el más importante es el clima, porque de la temperatura, humedad, luminosidad y precipitación, depende la aparición de las plagas. Según algunos investigadores, suponen que una disminución de 200 mm. de lluvia puede causar la presencia de plagas y cuando se registran sequías y los veranos son calurosos, aparecen en los bosques grandes cantidades de insectos descortezadores y barrenadores que destruyen los árboles tiernos o los debilitan. Cuando se presenta una plaga de insectos descortezadores, por lo general viene acompañada de diversos tipos de otros insectos que invaden los árboles.

Entre las especies más dañinas, destructoras de árboles, están los Lepidópteros, Himenópteros, Coleópteros.

Los Lepidópteros son larvas de mariposas que devoran las hojas dejando a los árboles desprovistos de follaje. Existe el caso de que provocan una defoliación en los árboles jóvenes que pocas veces la resisten o sucumben, en este caso actúa la plaga de la familia Geometridae (*Erita nyalinaria blandaria*), gusano medidor del oyamel que en el año de 1957, en la Meseta Central, Desierto de los Leones, Estado de México y Michoacán, hizo grandes destrozos.

Otros Lepidópteros pertenecen a la familia Agegeriidae, son los que perforan galerías debajo de la corteza de los árboles de pino. Esta larva casi nunca mata al árbol, pero hace que escurra abundantemente su resina, ocasionando su debilitamiento. Este insecto tiene de una a dos generaciones por año.

A los Himenópteros que causan defoliación de los retoños del pino, perte-

necen el Neodiprión y el Cynipidae, conocidos también con el nombre de avis-
pas, que forman diversidad de agallas que producen las llamadas manzanas
de los encinares; de las avispas existe una gran variedad, pero afortunadamen-
te causan daños menores.

Los Coleópteros pertenecen a la especie más dañina, integrada por una
gran familia, la Scolytidae del orden Coleóptero, que según estudios hechos,
existen hasta 158 variedades; de la familia Coptonetidae hay 35 especies.

Las especies de la familia Solytidae don de los enemigos más perjudiciales
a los árboles, construyen galerías y túneles, ya sea cuando se trata de descor-
tezadores o de barrenadores.

De los bosques dentro de la Cuenca, un 70% de la gravedad en los pinos, es
causada por especies de descortezadores de la familia últimamente citada, en
la que figura en primer lugar, el género Dendroctonus y el Phlocosinus que
acompañan a las plagas primarias y el Scolytus, plaga de las puntas y ramas del
oyamel.

De todas las especies de Scolytidae que atacan a nuestros bosques, el más
destructor es el Dendroctonus mexicanus, distribuido en pinares y que llega a
tener hasta 6 generaciones al año; se propaga en enjambres y es de gran agre-
sividad.

Vegetación dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago

Por su localización, la Cuenca tiene casi todos los climas y en consecuen-
cia, la mayor parte de los tipos de vegetación que va desde las coníferas, has-
ta las palmeras en las zonas bajas y costeras. En la extensión de su suelo se
producen las coníferas y encinos; Bosque Tropical Subdeciduo, Bosque Tropi-
cal Deciduo; Matorral Subtropical; Pastizales, Manglar y Palmar.

Bosque de Pino y Encino

Los bosques de pino y encino se encuentran en la República Mexicana en regiones que tienen clima templado y frío en una amplia distribución, contando por tal motivo, con numerosas variantes que corresponden a otras tantas de bosques de pino y encino, que en su conjunto, constituyen una unidad ecológica amplia y bacteriológica, pero no del todo mal definida. Se hace notar, igualmente, que es posible encontrar pinares y encinares en lugares más áridos y más húmedos, aunque fisiológicamente distintos a los de los trópicos y que en la literatura han recibido los nombres de "Chaparral", encinar, arbustivo, piñonar, bosque deciduo templado, bosque deciduo, bosque de montaña, etc.

La nota aparente, más discordante, corresponde a estos tipos de encinares y pinares que penetran en tierras calientes y se desarrollan al lado de los bosques tropicales; su existencia ahí, parece estar ligada a ciertas condiciones edafológicas peculiares aún poco estudiadas.

Debido a su escasa representación y a los diferentes estados intermedios, no parece práctico distinguir por separado, a nivel de tipo de vegetación, los bosques de Cupressus, de Juniperos, de pinos, Cembroides, Alnus, encinares arbustivos de Quercus potosina y de Quercus macrophylla, ni tampoco los encinares de baja altitud.

Al recurrir, sin embargo, todas estas comunidades con el ya bastante diverso "bosque de pino y encino", los autores se dan cuenta de que crean una unidad algo difícil de definir fisiológicamente, ecológica y florísticamente por indudable que sean sus relaciones de una y otra índole. Sólo el bosque de oya-mel y el de mesófilo de montaña, se ha decidido mantener como tipos de vegetación independiente.

Existiendo gran cantidad de sierras y sierritas descontinuas, el área de distribución del pino y encino se presenta a menudo en forma aislada de tamaño diverso. El resto se concentra en la Cuenca en la parte occidental de Jalisco, en la Sierra Madre Occidental, norte de Jalisco y Nayarit, con prolongación hacia Zacatecas y Durango. Existen numerosos en Nayarit, norte de Michoacán, Sierra de Guanajuato, norte de Querétaro y en el Estado de México. Se presentan en altitudes de 1,000 a 3,500 metros límite de la vegetación arbórea, pero en las montañas cercanas al litoral puede descender hasta 300 metros sobre el nivel del mar. Es de notarse que los pinares generalmente se localizan entre 800 a 3,500 metros sobre el nivel del mar y los encinares a 300 y 2,800 metros.

En tales condiciones es difícil discutir los factores térmicos de esta formación, pero si se exceptúa el área de los declives hacia la costa donde el encinar sin duda, se encuentra en condiciones climáticas propias de los bosques tropicales; sus límites parecen seguir muchas veces una línea que separa hacia abajo, el área libre de las heladas.

La cantidad mínima de precipitación necesaria para la existencia del pinar o encinar, varía de acuerdo con algunos factores como la altitud, pues mientras en la región límite con San Luis Potosí, a unos 2,300 metros requiere por lo menos de 400 a 500 metros para el encinar o piñonar, en la parte central de Jalisco a la altitud de 1,400 a 1,800 metros, parece necesitar cerca del doble de esta cantidad para la existencia de encinares o pinares de tipo arbóreo. Se hace notar que en la región de Michoacán y Estado de México, cubiertas por pinares y encinares, reciben 1,500 mm. anuales o más de precipitación.

Fisonómicamente el tipo de vegetación puede presentarse bajo formas di-

versas, apareciendo pinares con una estructura interior y un aspecto exterior muy diferente a los encinares. Existen sin embargo, frecuentes tipos mixtos intermedios y las dos clases de bosques con sus diversas variantes, entran frecuentemente en un mosaico complejo.

Los pinares suelen formar una comunidad de 10 a 20 metros de altura (aunque algunos pueden estar un poco afuera de este límite, cerrado o por lo común semicerrado y en ocasiones abierto, aunque quizá a causa de disturbios. Los troncos de los pinares por lo general son derechos, altos y se ramifican sólo en la parte alta formando copa más o menos hemisférica. El estado dominante es siempre verde, aunque no necesariamente, ya que en épocas secas presentan un aspecto desolado.

En muchos pinares el estrato arbustivo es apenas perceptible y en ocasiones sólo hay árboles y vegetación herbácea, en la cual predominan las gramíneas amacolladas.

A altitud de 1,000 a 2,500 metros, la especie más amplia distribuida y en general dominante, es pinus oocarpa, acompañada a menudo de pinus michoacana y a veces P. douglasiana y P. leiophylla. A altitud de 3,000 metros suelen presentarse Pino ayacahuite, Pino pseudostrobus y Pino montesumac.

Los P. lumholtzii y P. chihuahuana se presentan en forma de bosquitos bajos y ralos en zonas con clima más seco, sobre todo en Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y partes adyacentes de Jalisco.

Entre los encinares más característicos y más extendidos en la Cuenca, están los de Quercus macrophylla. Esta asociación es fácil de distinguir gracias a la especie dominante que posee hojas de tamaño grande de color verde. Los encinares de Quercus macrophylla ocupan más zonas secas dentro de las con-

diciones climáticas propias del bosque de pino y encino, pero no siempre se comportan así, pues hasta la región costera colindan con el bosque tropical subdeciduo y se mezclan con el bosque mesófilo de montaña del centro de México.

En la Cuenca descienden a veces hasta altitudes de 300 metros, en la parte central de Jalisco y Zacatecas; en cambio, pueden dominar hasta 2,600 metros sobre el nivel del mar como sucede en el Estado de México.

Otros encinares de tipo xerófito y más bien arbustivo, son los denominados por Quercus depressipes, Q. grisea, Q. potosina, que se localizan en Aguascalientes, extremo noreste de Jalisco y norte de Guanajuato. Forman matorrales o bosques pequeños densos de 3 a 5 metros de alto, a menudo difíciles de penetrar. A veces el Quercus aduari y el Q. coccolifolia forman parte de la asociación.

En regiones más húmedas y a altitudes inferiores de 400 metros a 1,400 en Nayarit y Jalisco, son frecuentes los bosques de Quercus aff. aristata y Q. planipocula, entremezclándose con los matorrales y bosques de tipo sabanoide de Birsonima y Curatella.

A mayor altura entre 1,500 y 2,000 metros, en condiciones favorables de humedad, no son raros en Jalisco los bosques de Quercus obtusata de 10 a 20 metros de alto, así como los de Q. mexicana, un poco más abajo Q. rugosa, Q. lauriana, Q. candicans y Q. oocarpa, pueden en ocasiones, ser dominantes, pero más o menos se presentan en compañía de otros árboles.

Bosque Tropical Subdeciduo

La vegetación de este tipo es exuberante, la mayor parte de las hojas se pierden durante la época seca. La altura del estrato dominante es variable, mayor que en el caso del bosque tropical deciduo, al igual que la abundancia de líneas

epifitas y plantas esciófilas. Esta clase de vegetación se localiza entre Tepic, Nay. y el litoral del Pacífico.

El bosque tropical subdeciduo es de importancia económica por incluir especies arbóreas de maderas preciosas y sobre todo, porque el clima en donde se desarrolla es favorable para el cultivo del café.

Este bosque se presenta generalmente bajo la forma de comunidad forestal densa, de manera que en la época de lluvia el suelo se encuentra en condiciones de penumbra. Su altura varía entre 15 a 35 metros. Los árboles se caracterizan por su tronco más o menos derecho y desprovistos de ramas hasta lo alto de la bóveda o ramificados en la parte media.

Las especies más comunes son: Ficus (F. padifolia; F. involuta), enterolobium, salix chilensis, bumelia, cartilaginosa, pithecellobium lenceolatum, enterolobium.

Sobre suelos someros de las laderas de los cerros, el bosque tropical subdeciduo se encuentra bajo la forma de diversas asociaciones. Brosium alicastrum es la especie más característica, siendo siempre dominante pero de ninguna manera restringida. Con brosimum suele estar asociada celtis nonoca y a menudo algunos árboles altos: aralia sp., ficus involuta, ficus mexicana, guarea exelsa, hura polyandra, persea sp., trophis racemosa.

El bosque tropical subdeciduo se comporta de manera diversa en las regiones en que se pone en contacto con otra vegetación. En el límite con el palmar de Orbignya columb está generalmente definido en forma del suelo, encontrando grandes extensiones cubiertas por una comunidad aparente mixta de brosimum y orbignya y a veces también, con otros árboles condominantes.

Los límites con la vegetación de tipo sabano de, o de bosque espinoso, sue-

le ser bastante claro y fácil de observar, pues las diferencias fisiológicas son muy notables y la zona de transición reducida.

La situación suele ser diferente en los sitios en que el bosque tropical subdeciduo limita con el bosque tropical deciduo. Lo común en estos casos es que existe un amplio cinturón de transición en el cual la cubierta vegetal se dispone en forma de mosaico, ocupando el primer tipo de vegetación las cañadas y lugares protegidos en general, y el segundo los filos de las laderas y la mayoría de sitios expuestos. Este mosaico se advierte fácilmente en los primeros meses de la época seca (noviembre a marzo), cuando el bosque subdeciduo está verde aún, en cambio el deciduo ya está totalmente provisto de follaje.

En forma semejante se presenta la transición con los bosques de pino y encino, en este caso casi siempre los encinares frecuentemente descienden a lo largo de los filos hasta altitudes de 400 metros, mientras que el bosque tropical subdeciduo puede alcanzar elevaciones de 1,000 metros sobre el nivel del mar.

Bosque Tropical Deciduo

Este tipo de vegetación se caracteriza por dominar las especies de árboles no espinosos de talla moderada, que pierden sus hojas por un período prolongado en la época seca del año. Este bosque cubre una parte de los declives inferiores del Pacífico y tiene amplia distribución al oeste de la Cuenca; generalmente se encuentra en altitudes entre 0 y 1,600 metros.

El factor climático de más importancia que limita la distribución del bosque tropical deciduo, parece ser la temperatura y en particular la mínima extrema que no debe bajar de 0°C. Otro factor climático es la humedad, de manera que las plantas pueden disponer de ellas durante una mayor parte del período seco.

En lugares en donde la precipitación media es de unos 1,000 mm. el bosque tropical deciduo es sustituido por el bosque más exuberante que el bosque subdeciduo.

El bosque tropical deciduo no tiene mucha importancia forestal y aunque muchos de los árboles se utilizan localmente para fines de construcción como postes, combustibles y algunos otros propósitos, la influencia del hombre sobre este tipo de vegetación varía de un lugar a otro. En zonas densamente pobladas, grandes extensiones han sido completamente desmontadas y están bajo cultivo o cubiertas por comunidades secundarias de diversos tipos.

Los árboles que pueblan este bosque son de 8 a 15 metros de alto que forman un techo de altura más o menos uniforme, pero no es raro encontrar un estrato adicional de eminencias aisladas. Un gran número de plantas leñosas florecen al finalizar la época seca, antes o en el tiempo de la aparición de las hojas. Las plantas espinosas no son abundantes en el estrato arbóreo, aunque existen algunas especies de cactáceas columnar, que forman parte de la comunidad.

Plantas con troncos cubiertos por la corteza papirácea (Bursera spp., Jatropha cendata, Pseudosmodingium permiciosim) a menudo constituyen un elemento importante del bosque tropical deciduo de esta región.

Aunque en algunos lugares se observan claras predominancias de una sola especie (Lysiloma divaricata), la corriente es que dos o cuatro veces, hasta 10 y más especies distintas comprtan la preponderancia de los ejemplos: Amphipterygium spp., Bursera exelsa var. favoniales, Bursera grandifolia, Bursera pencillata, Ceiba aescullifolia, Jatropha cordata, Spidias purpurea, etc. Siendo más frecuentes las especies Bursera, Ceiba y Lysiloma divaricata. Existen otros árboles menos frecuentes como Acacia acatlensis, Acacia macilenta, Bombax ellipticum, Carica mexicana, Tabebuia palmeri.

De los diferentes tipos de comunidades secundarias que se originan después de la destrucción del bosque tropical deciduo, los más frecuentes son los pequeños bosques o matorrales abiertos de Acacia farnesiana y de Acacia pennata acompañados a menudo de numerosas especies herbáceas.

Cuando el desmonte no es completo, árboles esparcidos de las comunidades pueden vivir con las especies características de los matorrales secundarios en formas diversas; cuando el terreno es firme y sometido a incendios, suele haber muchos espacios abiertos, abundan las gramíneas y otras plantas herbáceas.

Matorral Subtropical

Este nombre se ha aplicado de acuerdo con los estudios de Guzmán y Vela en la vegetación del SW del Estado de Zacatecas y en la Nueva Galicia de Rezendowki. Este tipo de vegetación se localiza entre las cotas de 1,600 a 1,800 metros sobre el nivel del mar. Las especies más abundantes son Bursera spp., Ipomoea intrapilosa, Lemaireocereus sp., Myrtillocactus geometrizans y algunas otras.

Las características más sobresalientes se deben a que esta especie de vegetación es considerada en otras partes como indicadora de disturbios o de asociaciones secundarias. Sin embargo, por ocupar áreas muy extensas y sobre todo porque en la mayoría de los casos no se ha podido encontrar indicio claro de cuál sería la formación climax correspondiente, se considera como secundaria.

La zona se encuentra dentro de regiones densamente pobladas desde hace mucho tiempo y podría pensarse que es la posible causa de la destrucción de la vegetación primitiva.

Por tratarse de un matorral secundario, el mejor razonamiento sería en el sentido de postular al bosque tropical deciduo, como formación de clima hipo-

tético, al menos para una gran parte del área bajo consideración. En favor de ello se pronuncia sobre todo, la composición florística del matorral tropical deciduo, por ejemplo: Bursera multijuga, B. penicillata, Lysiloma acapulensis, Ceiba aescullifolia, Guzuma almipolia, Ipomoea intrapilosa, Heliocarpus terebinthacens, Demaireocercus sp., Zatiopha cordata, etc. En donde los dos tipos de vegetación se ponen en contacto, la transición es muy gradual y existen numerosas hostilidades, en las cuales es difícil decidir a cuál de las dos formaciones corresponde una vegetación determinada.

El bosque tropical deciduo no se ha observado nunca en la zona estudiada por encima de 1,700 metros sobre el nivel del mar; el matorral subtropical en cambio, se desarrolla más arriba sobre las laderas del mismo cañón, alcanzando muchas veces la altitud de 1,900 metros y en ocasiones hasta de 2,000 m.

Considerando al bosque subtropical como un tipo de vegetación independiente, tenemos que su localización se encuentra en la parte central del Estado de Jalisco, NW de Michoacán y oeste de Guanajuato; al norte hacia Zacatecas, Aguascalientes y parte de Nayarit. La área más extensa está situada alrededor del lago Chapala.

Por su fisonomía, el matorral subtropical es de una formación más o menos cerrada o abierta, dominada por árboles pequeños de 3 a 5 metros. La mayor parte de las plantas pierden sus hojas durante un período de 7 a 9 meses. Los arbustos espinosos pueden ser más o menos frecuentes pero rara vez son diminutos.

Pastizales

Los pastizales se hallan en extensas superficies que presentan diversas formaciones que establecen la transición entre el bosque esclerófito y las zonas desérticas. Generalmente esta vegetación distínguese por la predominancia de

plantas herbáceas de tipo graminiforme. Según Rzedowski, la zona en donde es más característica, es la conocida con el nombre de los Altos de Jalisco en la parte central, así como porciones vecinas de Zacatecas, Aguascalientes y Guajuato.

En la Cuenca se registran, según Rzedowski, dos tipos de pastizales: el primero es un pastizal típico con poca vegetación leñosa, predomina a alturas mayores de 1,900 metros, siendo frecuentes al noreste de Lagos de Moreno, al este de Aguascalientes y en ciertas partes de Zacatecas y al norte de Jalisco. Es característico de llanuras aluviales y en zonas con rocas riolíticas, siendo también frecuente en laderas de los cerros. La precipitación anual es de 350 a 700 mm. con 6 y 7 meses secos. La temperatura media anual es del orden de 14 a 19°C y se presentan en promedio anual de 30 o más días de heladas. Son comunes en suelos claros.

El pastizal tiene un aspecto de césped más o menos interrumpido por gramíneas perennes más bien bajas, con sus partes altas amarillentas o parduzcas durante la mayor parte del año y verde durante la época de lluvias. La cantidad cubierta vegetal depende de las condiciones del suelo y del pastoreo. La altura del pastizal es variable en función de factores diversos. En épocas de lluvias la altura de la planta es de 40 a 80 centímetros de alto.

En condiciones favorables las plantas leñosas pueden faltar, encontrándose sin embargo, en pendientes y en el contorno con otros tipos de vegetación, con su mayor parte de arbustos, algunos pequeños árboles.

Las especies más abundantes de pastizal son gramíneas perennes tipo Xerófito, ejemplo: Bouteloua gracilis, B. scorpioides, Muhlenbergia frígida, M. repens, Aristida divaricata, A. Schiedeana, Microchloa kunthii, Buchloe dactyloidea,

Lycurusphleoides, Bouteloua chondrosioides, Tripogon spictus.

El segundo tipo de pastizal se localiza a altitudes de 1,700 metros en terrenos planos o inclinados en las regiones de Aguascalientes, Guanajuato, norte de Jalisco, parte de Zacatecas y en el Estado de México y en el de Querétaro. Este tipo de pastizal se distingue del anterior porque se presenta en especies leñosas, Acacia tortuosa, la que da una característica muy especial. Por sus gramíneas dominantes, este pastizal es también en su mayor parte distinto al anterior.

En la Cuenca este tipo de pastizal se localiza en su mayor parte en casi todo el Estado de Guanajuato, Aguascalientes, norte de la Cuenca en Zacatecas y oeste del Estado de Jalisco. Este pastizal se caracteriza por la existencia de cactáceas arbustivas, en especial Opuntia streptacantha, O. leucotricha y Myrtillocactus geometrizans. Las gramíneas en estas nopaleras son muy reducidas, destacándose, sin embargo, Acacia tortuosa en Zacatecas, Aguascalientes, norte de Guanajuato y noreste de Jalisco. La Acacia tortuosa es un arbusto de 3 a 6 metros de alto y generalmente se halla separados entre sí por 5 y 7 metros.

Las especies de gramíneas perennes en estos lugares son: Bouteloua filiformis e Hilaria cenchroides; Muhlenbergia rígida, Bouteloua gracilis o B. hirsuta, M. rígida. Otras gramíneas acompañantes pueden ser: Andropogon barbinodis, Aristida adscensions, Bouteloua chondrosioides, Bouteloua radicata, Microchloa kunthii, etc.

Se hace notar que en los lugares en donde se observa este tipo de vegetación, existen en algunos casos, pequeños ranchones de encinares arbustivos, encontrándose tanto en laderas abruptas o sobre cerros especialmente al norte de la Cuenca, por Lagos de Moreno, Aguascalientes y noroeste de Guanajuato.

En la Cuenca los pastizales se intercalan con otros tipos de vegetación en

infinidad de lugares, presentando numerosas situaciones dudosas y difíciles de comprender y cuya correcta interpretación requerirá estudios más profundos; de éstos son notables los pastizales que se encuentran cerca de la población de Guadalajara y de los Estados de Tepic y México.

Pastizales secundarios se pueden hallar en claros en medio del bosque tropical deciduo o de bosque espinoso. Se trata por lo común, de lugares que fueron desmontados y que regresan con lentitud hacia la condición boscosa natural, o más a menudo, de áreas en las cuales el pastizal se mantiene artificialmente mediante incendios periódicos.

Manglar

Se localizan manglares en las costas, formando una selva uniforme que en ocasiones alcanza alturas hasta de 25 metros, pero en general, la vegetación es baja.

Frecuentemente el manglar crece en regiones que tienen clima tropical y en las orillas bajas y fangosas de las costas, alcanzando el mayor desarrollo en esteros o lagunas costeras y en los estuarios de los ríos, bajo la influencia del agua salobre.

Las especies más conocidas son las del manglar rojo (Rhizophora mangle), Mangle prieto (Conocarpus erecta), Mangle blanco (Avicennia nitida). Por lo general el mangle se utiliza para leña, pero en algunos casos se le extrae tanino. Las selvas de canacote o palo de agua (Integerrima bravaisia), tienen el aspecto parecido al mangle, pero ésta se mezcla con la selva perennifolia. Se localiza en regiones pantanosas e inundables; en la Cuenca se localiza en el Estado de Nayarit, cerca del desembocadero del río Grande de Santiago al Océano Pacífico.

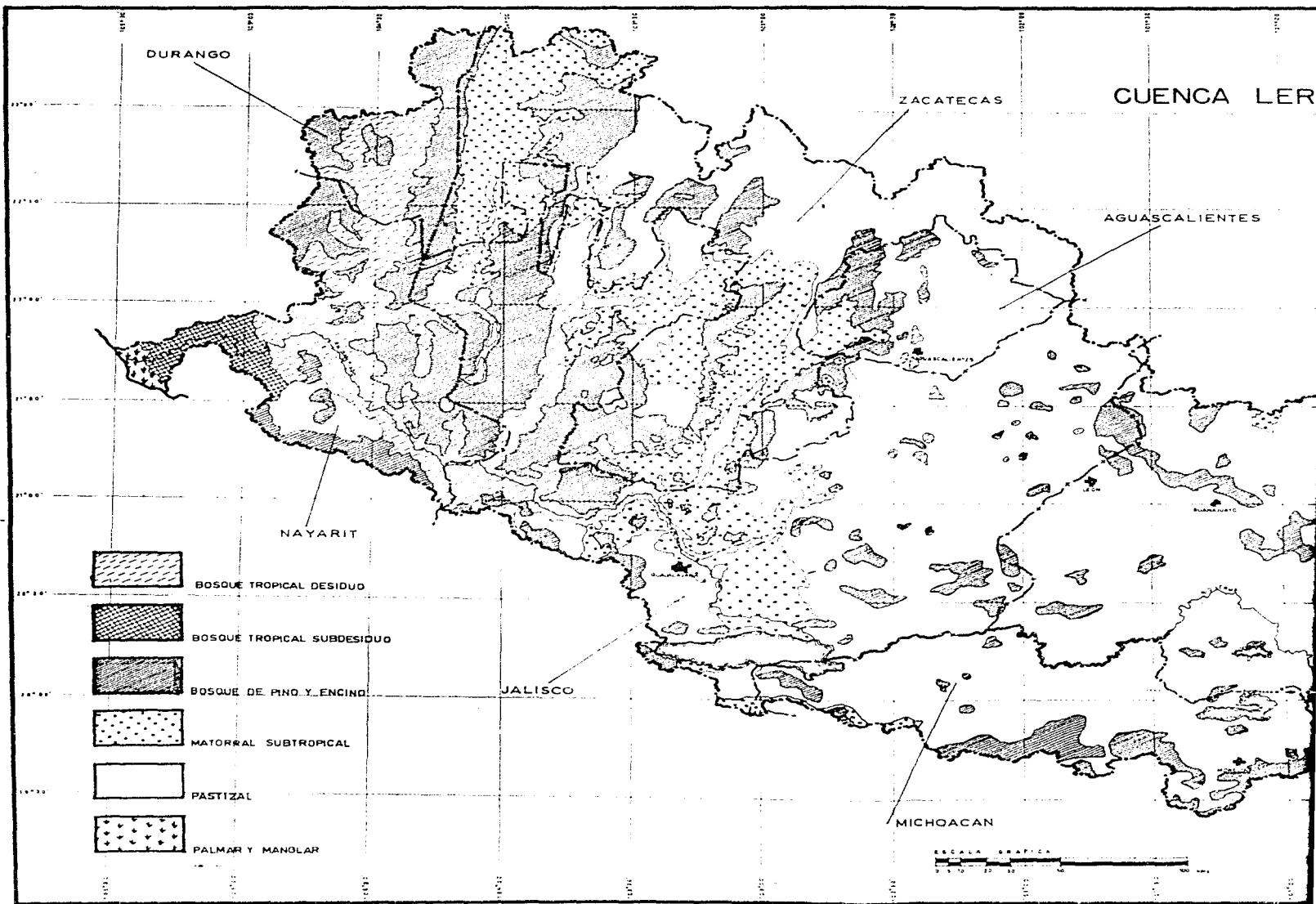
Palmares

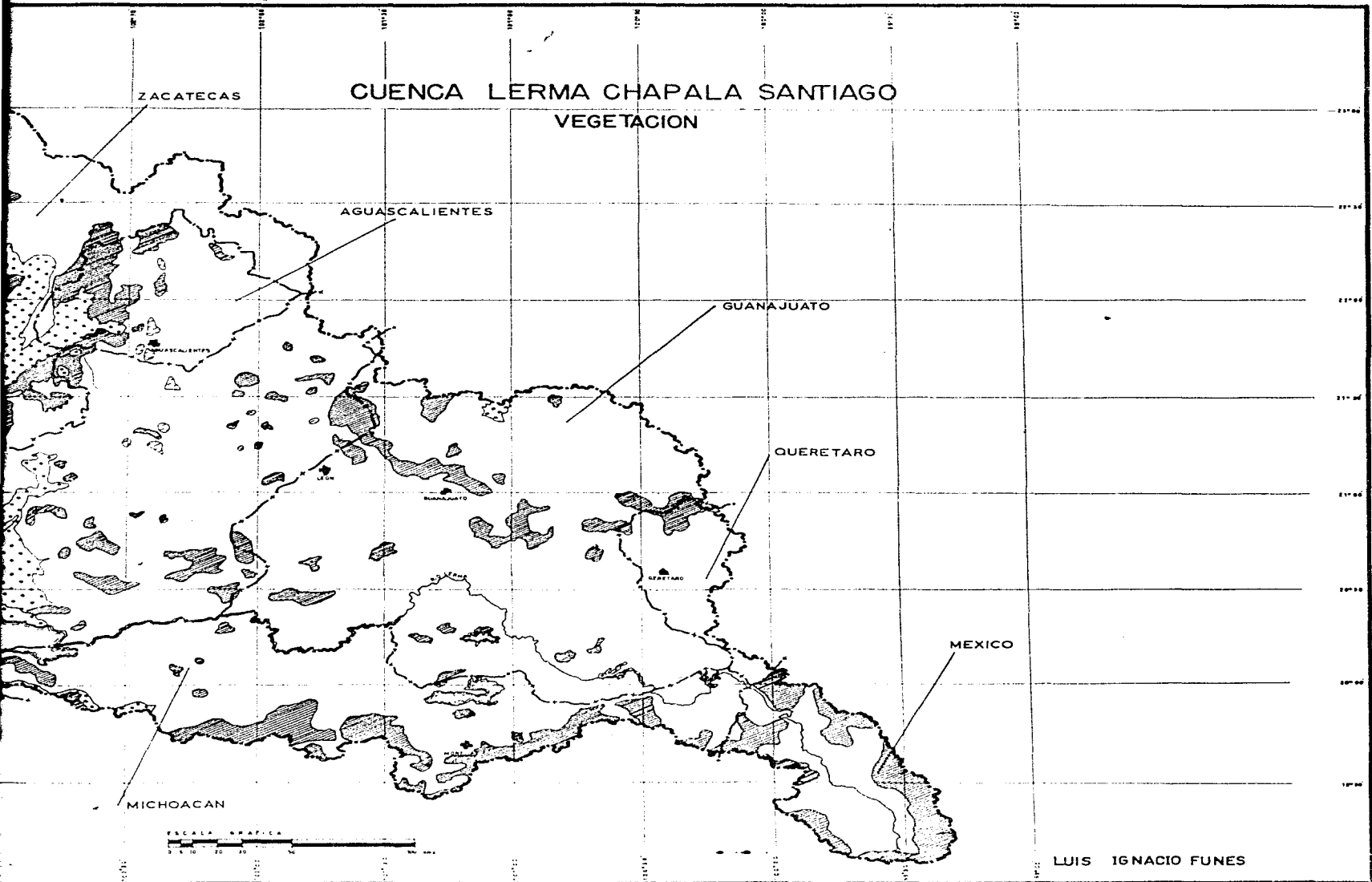
Se encuentran íntimamente relacionados con la vegetación de las sabanas. Generalmente se hallan grandes asociaciones de palmas de una sola especie, con pastizales, constituyendo una apariencia de pradera.

Como ejemplo característico de este tipo, tenemos la Palma Real o Soyote, Roystonea sp., Sabal mexicana Martínez, la Palma de Escoba de las costas, Manisotrophis bartlettii, palma real, Inodes texana Cook; la manaca, Scheelea greussii, manacales de la planicie del Pacífico.

En la parte costera del Pacífico las asociaciones de palma cubren grandes extensiones formadas por especies de gran semejanza, diferenciándose algunas solamente por el fruto y estructura córnea de las flores. Esto sucede con el coquito de aceite o Coyal real, Scheelea iebmanii.

Ascendiendo sobre 500 metros, se encuentra palmas asociadas a los vegetales de tierra templada, tal es el caso de la palma Pitshana, Brabea prominens, Bailey. Los palmares se localizan en la Cuenca, en regiones costeras de Nayarit.





CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO
VEGETACION

ZACATECAS

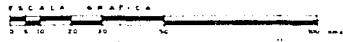
AGUASCALIENTES

GUANAJUATO

QUERETARO

MEXICO

MICHOACAN



LUIS IGNACIO FUNES

CAPÍTULO VI
POBLACION DE LA CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

Desarrollo de la Población en la
Cuenca Lerma Chapala Santiago y en la República Mexicana

El aumento de la población en la República Mexicana ha sido originado primero, como consecuencia del notable desenvolvimiento que se ha manifestado en nuestro país en todos los órdenes: industrial, agrícola, ganadero y educacional, lo que ha determinado la elevación del nivel de vida de sus habitantes y luego, el mejoramiento de las condiciones de salubridad que dan origen al alto nivel en el índice de nacimientos y la baja en la mortalidad.

Debemos agregar a lo anterior, que al ser reglamentada por el gobierno la salida de emigrantes braceros a los Estados Unidos de Norteamérica, los miles de nuestros compatriotas que año con año salían del país, ahora permanecen formando aquí sus familias, disminuyendo de esta manera la sangría que significaba este fenómeno.

El crecimiento de la población en la Cuenca Lerma Chapala Santiago, ha seguido con ritmo paralelo al desarrollo del país, aumentando desde luego, en mayor medida en aquellas zonas que se encuentran en condiciones más favorables.

En el año de 1940 la República Mexicana contaba con una población de 19.6 millones de habitantes y la Cuenca con menos de 4 millones; para el censo de 1950, en la Cuenca se registró un aumento a 5 millones y en la República a 25,8 millones. Para el censo de 1960 la Cuenca contaba ya con 6.7 millones que significa un aumento del 27.4% en relación con el de 1950; en este mismo censo, el país registró una población de 34.5 millones.

Entre los Estados en que el crecimiento de la población se acentúa considerablemente, sobresalen Jalisco, Guanajuato y el Estado de México, con el

índice más elevado de desarrollo demográfico, haciéndose notar los siguientes: Jalisco con el 4.1%; Michoacán con 3.2% y Nayarit con 3.0% anual.

Según datos de la Comisión Lerma, la zona de la Cuenca aumentará su población a 8.8 millones de habitantes para 1970, y a 11.5 millones para 1980.

Población Urbana y Rural

La población urbana en México ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años, gracias a fenómenos sociales y económicos como el desarrollo industrial, que como se dijo antes, al elevar el nivel de vida de los habitantes y al hacer llegar las mejoras sanitarias a todos los medios sociales, ha bajado notablemente el índice de mortalidad, que en los últimos 20 años ha disminuído en un 40%. En el año de 1940 la mortalidad fue de 23.2 y para 1960 había descendido a 14.5 por cada mil nacimientos, debido a las campañas asistenciales tanto del Gobierno como de la iniciativa privada: vacunación, mejoramiento en la dieta, adelanto en la medicina, migración, muy importante ésta, porque origina el desenvolvimiento de la población rural hacia centros urbanos atraídos por el avance industrial, y el atractivo que ofrecen las grandes ciudades para obtener mejores sueldos que en el campo, además de los centros culturales, comodidades, diversiones, que actúan en conjunto para que poco a poco los centros rurales se vayan convirtiendo en centros urbanos y las ciudades vayan creciendo.

Otra influencia en la población urbana la constituyen las inmigraciones externas; sin embargo, en los últimos años ha disminuído con relación a los anteriores, los habitantes se quedan en las ciudades y son pocos los que salen a establecerse en pequeños poblados. Un fenómeno importante que actúa sobre la población urbana, es el clima templado; las zonas con este clima son las más

Desarrollo de la Población en la
Cuenca Lerma Chapala Santiago y en la República Mexicana

El aumento de la población en la República Mexicana ha sido originado primero, como consecuencia del notable desenvolvimiento que se ha manifestado en nuestro país en todos los órdenes: industrial, agrícola, ganadero y educacional, lo que ha determinado la elevación del nivel de vida de sus habitantes y luego, el mejoramiento de las condiciones de salubridad que dan origen al alto nivel en el índice de nacimientos y la baja en la mortalidad.

Debemos agregar a lo anterior, que al ser reglamentada por el gobierno la salida de emigrantes braceros a los Estados Unidos de Norteamérica, los miles de nuestros compatriotas que año con año salían del país, ahora permanecen formando aquí sus familias, disminuyendo de esta manera la sangría que significaba este fenómeno.

El crecimiento de la población en la Cuenca Lerma Chapala Santiago, ha seguido con ritmo paralelo al desarrollo del país, aumentando desde luego, en mayor medida en aquellas zonas que se encuentran en condiciones más favorables.

En el año de 1940 la República Mexicana contaba con una población de 19.6 millones de habitantes y la Cuenca con menos de 4 millones; para el censo de 1950, en la Cuenca se registró un aumento a 5 millones y en la República a 25,8 millones. Para el censo de 1960 la Cuenca contaba ya con 6.7 millones que significa un aumento del 27.4% en relación con el de 1950; en este mismo censo, el país registró una población de 34.5 millones.

Entre los Estados en que el crecimiento de la población se acentúa considerablemente, sobresalen Jalisco, Guanajuato y el Estado de México, con el

pobladas y la Profesora Mac Gregor las localiza entre los paralelos 19 y 20 grados de latitud norte. En nuestra República existen numerosas ciudades entre estos paralelos que abrigan al 59.2% de la población de México. Es importante hacer notar que dentro de esta zona se localiza parte de la Cuenca Lerma Santiago Chapala, que abarca a las ciudades de Morelia, Toluca, Querétaro, Salamanca, Guadalajara, Celaya e Irapuato, etc.

Otra de las razones del desenvolvimiento urbano, es la existencia de buenas vías de comunicación que favorecen a las agrupaciones de los centros urbanos. El aumento de esta clase de población ha sido elevado, pues en 1930 era de 33.5%, para el censo de 1940 había subido a 35.1%, en 1955 a 42.6%; para el censo de 1960 llegó al 50.7%. Se hace necesario precisar que en nuestro país, para que un lugar sea calificado con la categoría de urbano, debe tener una población de 2,500 habitantes, sin embargo, esta consideración deja mucho que desear, en vista de que existen numerosos lugares que tienen esa cantidad de habitantes pero están muy lejos de tener las características de un centro urbano, carecen de todas las comodidades y adelantos modernos que debe comprender esta clase de centros, por lo que deberían estar clasificados como rurales. En el último Congreso Nacional de Geografía se aprobó, que para que un lugar en México, sea considerado urbano, es necesario que tenga como mínimo, 10,000 habitantes.

En la Cuenca, como en el resto de la República, el desarrollo de los centros urbanos, de acuerdo con la consideración de 2,500 habitantes, se ha desenvuelto de tal manera, que en el censo de 1950 registró un 41.6% y aumentó hasta 49.3% en el censo de 1960. Según cálculos de la Comisión Lerma, para el censo de 1970 se espera que la población ascienda hasta el 57.1%.

Composición por edades

Gran parte de la población de México es joven, acusando mayor porcentaje la niñez y la juventud. De acuerdo con los censos de 1950 y 1960, la población de 1 a 14 años y de 15 a 59, en el primer censo registró el 47.3% y en el de 1960, 49.9%. La Comisión del Lerma considera que para 1970 el censo de población registrará el 52.5% en estos grupos y en el de 1980 aumentará hasta el 55.0%.

Al primer grupo, es decir, al de 1 a 14 años, se le considera como población económicamente inactiva, permaneciendo por lo tanto, al margen del desarrollo del país. El segundo grupo comprende a la población económicamente activa y tiende a una pequeña disminución con respecto al grueso de la población. Se cree que la población de 0 a 14 años que en 1960 era el 44.2%, para 1970 habrá aumentado al 46.9% y para 1980 a 49.3%, según la Comisión Lerma. Para los grupos de 60 o más años, la población permanecerá como se registró en 1960, con el 5.7%.

En la Cuenca Lerma Chapala Santiago existe, como en la mayor parte de la República Mexicana, una población considerable de 0 a 14 años, representaba ésta, el 42.0% que equivalía a 2.1 millones de habitantes, y en 1960 aumentó al 45.5% que significa 3.0 millones; según estimaciones, para 1970 aumentará a 4.2 millones que será el 48.1% y para 1980 a 5.8 millones o sea el 55.0% de la población.

El grupo económicamente activo que es el de 15 a 59 años, que en la Cuenca en 1950 era de 2.5 millones, en el censo de 1960 se registraron 3.2 millones; se cree que para 1970 habrá aumentado a 4.0 millones y para 1980 a 5.1 millones de habitantes.

El grupo de 60 años en adelante en 1950 fue de 304,381; en 1960 aumentó a 396,874; los cálculos hechos por la Comisión Lerma, estiman que para 1970 habrá subido a 505,700 y para 1980 a 646,200

Natalidad

La natalidad, sin duda alguna, es causa importante en el aumento de la población dentro de la República Mexicana; existen otros muchos motivos entre los que resalta la disminución de la mortalidad, el alto nivel de vida, el desarrollo cultural, etc.

Conforme mejora el nivel de vida de los hombres, surgen problemas propios de la vida moderna, disminuye la natalidad porque los matrimonios se preocupan por tener menos hijos, sin embargo, como la mayor parte de nuestra población es rural, no tienen las complicaciones de los habitantes de la ciudad, en el campo las familias son grandes, con numerosos hijos.

El crecimiento natural de la población en México se ha mantenido constante desde el censo de 1930 en que se registraron 49.4 nacimientos por cada mil habitantes; en 1940 disminuyó a 45.6; para el censo de 1950 comenzó a disminuir, fue de 44.3, pero para el censo de 1960 volvió a ser de 45.6 nacimientos por cada mil habitantes.

En la Cuenca este crecimiento ha sido semejante al del resto del país, aumentando conforme va desenvolviéndose; en 1950 el porcentaje de nacimientos por cada mil habitantes fue de 48.9; en 1960 de 49.4. Dentro de la región, los Estados que destacan por su alta natalidad son Zacatecas con 53.7 nacimientos por mil habitantes; Aguascalientes con 53.0 y Querétaro con 49.1, sobrepasando el promedio del país.

Mortalidad general en la Cuenca y en la República Mexicana

En los últimos años, la mortalidad en el país ha descendido considerablemente gracias a las medidas tomadas por el gobierno de México y de cada uno de los Estados, preocupados por aumentar el nivel de vida de los habitantes y mejorar día con día las condiciones sanitarias y de salubridad. No obstante lo anterior, existen lugares en el país que no cuentan con buenas condiciones sanitarias por hallarse alejados de los centros urbanos y como es natural, el índice de mortalidad de los mismos es alto; se espera que en años venideros disminuya conforme avance el progreso del país, con el incremento de las vías de comunicación y las condiciones de vida en todos los órdenes, como lo han anunciado las autoridades y que es el deseo de todos los mexicanos.

De acuerdo con el censo de 1960, el índice de mortalidad fue de 10.8 por mil habitantes, observándose una disminución considerable, pues en el censo de 1940 se registró una mortalidad general de 23.2 por mil y en 1950 de 16.2 por mil. Sin embargo, la mortalidad sigue siendo alta y esperamos, como antes se menciona, que conforme se vaya mejorando el nivel de vida, disminuya y aumente la población del país.

Entre los Estados de la Cuenca con más alto porcentaje de mortalidad general, se encuentra el de México, que de acuerdo con el censo de 1960 fue de 16.2 por mil habitantes, sobresaliendo los municipios de Jalatlá con 23.9 por mil; San Antonio de la Isla y Tianguistenco con 23.0; Joquicingo con 23.3; El Oro con 22.7; Atlacomulco con 22.0; Morelos con 21.1 y Atizapan con 21.0.

Enseguida tenemos al Estado de Jalisco con una mortalidad general de 15.7 por mil habitantes; los municipios que se destacan por el porcentaje de mortalidad son Cuquío con 19.5 por mil; San Cristóbal de la Barranca con 17.9;

Amatitlán con 17.5; Tala con 16.8; Tlaquepaque con 15.8 y Tototlán con 15.4.

El Estado de Querétaro con 2 582 defunciones, tuvo un índice de 13.7 por mil habitantes, siendo los municipios de Colón con 16.8; Querétaro con 13.8; el Marquez con 13.7, los de mayor mortalidad en el Estado.

El cuarto Estado con alta mortalidad es Guanajuato con el porcentaje de 12.7 por cada mil, registrando 10 369 defunciones en el año de 1960; sus municipios de mayor porcentaje de mortalidad general son Juventino Rosas con 32.2 por mil; San Luis de la Paz con 20.3; Allende con 17.8; Victoria con 17.1; San Felipe con 15.2 y Silao con 14.3.

Enseguida tenemos al Estado de Aguascalientes con un índice de 12.5 por mil; habiendo muerto en el año de 1960, 2936 personas. Los municipios de mayor porcentaje en defunciones han sido San José de Gracia con 20.4 por cada mil; Rincón de Romo con 13.6 y Aguascalientes con 12.7.

El Estado de Nayarit registró un promedio en mortalidad general, de 11.7 por mil habitantes, destacándose los municipios de Ixtla con 16.2 por mil; Jala con 15.7; Tuxpan con 15.8 y Ruiz con 15.7.

En el Estado de Zacatecas el censo de 1960 señaló un porcentaje de 11.5 por mil habitantes, de mortalidad, localizados en los municipios de Villa García con 18.9 por mil; Tabasco con 15.2; Apulco y Loreto con 14.7; Sánchez Román con 14.2 y Ojo Caliente con 14.0.

En Michoacán el índice de mortalidad fue de 9.7 por cada mil habitantes, destacándose los municipios de Jacona con 17.9 por mil; Tlalpujahuá con 14.2; Yurécuaro con 13.7 y Morelos con 12.7.

En general, el índice de mortalidad dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago para 1950 fue de 17.8; para 1960 de 13.2 por cada mil habitantes; se observa

una considerable disminución en los últimos años.

Las causas principales de la mortalidad en la Cuenca, han sido las enfermedades tales como gastritis, enteritis, colitis, disentería, tosferina, tuberculosis, neumonía, paludismo y cáncer, no obstante, existen departamentos de salubridad encargados de erradicar toda clase de enfermedades, esperándose conseguir la baja de este fenómeno.

Desarrollo Educativo en la Cuenca Lerma Chapala Santiago

Es el renglón educativo uno de los más importantes para el total desenvolvimiento de la Cuenca y cuenta con la especial consideración de las autoridades educativas, preocupadas grandemente porque la enseñanza llegue hasta el último rincón y así satisfacer la demanda de la población estudiantil que trata de abrirse camino y alcanzar las metas trazadas tanto para el progreso individual como el de la región.

Los Estados que más empeño han puesto en el desarrollo educativo de sus entidades, son Jalisco, Guanajuato, Michoacán y el Estado de México, sobresaliendo este último, cuya población estudiantil ha aumentado en un 21.8% en el período de 1960 a 1963.

Alfabetas y Analfabetas

El censo de 1960 registró en la Cuenca a 10.5 millones de personas, de las cuales 3.4 millones no sabían leer ni escribir, pero para 1963, según la Comisión Lerma, la población había aumentado aquí, a 11.2 millones y los analfabetas a 3.6 millones, que significan el 32.1% de la población de la Cuenca. Sin embargo, se hace notar que la población analfabeta disminuyó y seguirá disminuyendo conforme se vaya desarrollando el programa de alfabetización.

Los Estados con mayor número de analfabetas y que señalaron una variación mayor entre 1960 y 1963 dentro de la Cuenca, son Guanajuato, México, Michoacán y Querétaro; el Estado de Durango mostró una ligera variación, registró un porcentaje de 0.2%, lo que significa un pequeñísimo aumento en el número de analfabetas.

Educación Preescolar

En el año de 1961 dentro de la Cuenca se contaban 728,215 niños de edad preescolar, pero sólo se inscribió el 5.8%; en los 360 jardines de niños que existen dentro de esta región, corresponde en promedio a cada escuela, 2,078 niños.

Cuenca Lerma Santiago
Año 1961

	Niños en edad Preescolar	Jardín de Niños
Total:	758 215	360
Entidad:		
Aguascaliente	17 144	17
Durango	57 040	26
Guanajuato	126 574	27
Jalisco	122 219	52
México	137 832	116
Michoacán	133 850	50
Nayarit	28 390	43
Querétaro	25 432	11
Zacatecas	59 734	18

Fuente: Comisión Lerma
todo el Estado.

Como se puede observar, el Estado de México es el que posee mayor número de jardines de niños y asimismo, mayor número de niños en edad preescolar; le sigue el de Jalisco con 52 jardines y con una población infantil de 122 219; después Michoacán con 133 850 niños y 50 jardines; enseguida Guanajuato con 126 574 y sólo 27 jardines; entre los demás Estados sobresale el de Nayarit con sólo 28 390 niños en edad preescolar y 43 jardines.

Educación Primaria

Según las estimaciones de la Comisión Lerma Chapala Santiago, dentro de la Cuenca el 85% de las escuelas son rurales, sosteniendo una población, de acuerdo con el censo de 1960, de 1 440 926 estudiantes y para 1963 esta población había aumentado a 1 647 504 estudiantes que significa un incremento del 14.3%. La mayoría de esta población es de 6 a 14 años, el censo de 1960 registró un total de 2 644 169 de niños en edad escolar, pero solamente el 54.5% recibía educación y el resto, 45.5% quedaba sin utilizar este recurso educativo.

El Estado que posee mayor número de escuelas primarias dentro de la Cuenca, es Guanajuato con 1 065 escuelas y una población escolar en el año de 1963, de 235 641 alumnos que recibieron educación de 2 236 maestros. Enseguida figura el de Jalisco con 946 escuelas en que reciben educación 353 757 alumnos, mayor número que en el Estado de Guanajuato, debido a que cuenta con más maestros, 2 928. Otro de los Estados dentro de la Cuenca con población estudiantil que sobrepasa a los 100 000 alumnos es Michoacán con 282 430 estudiantes; 719 escuelas y 2 023 maestros. Durango tiene 127 682 alumnos, 116 escuelas y 1 039 maestros. Zacatecas 123 770 alumnos, 624 escuelas y 1 202 maestros; Nayarit, 78 654 alumnos, 287 escuelas y 782 maestros. Querétaro 51 004 alumnos, 192 escuelas y 678 maestros. Se hace notar que el Estado de México con sólo 388 escuelas y 1 049 maestros, tiene una población de estudiantes de primaria de 348 505 alumnos, por lo tanto figura en esta rama en primer término.

Educación Secundaria

Por lo general, la mayoría de las escuelas secundarias en el interior de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, se localizan en poblaciones con más de

20 000 habitantes y una que otra en lugares pequeños.

En 1960 el número de estudiantes inscritos en el primer año de primaria fue de 623 671 y solamente terminaron 72 678 lo que revela que solamente el 6.1% se inscribieron en el primer año de secundaria; terminaron sus estudios secundarios ese mismo año, 21 899 alumnos, o sea el 3.5% de los inscritos en primaria.

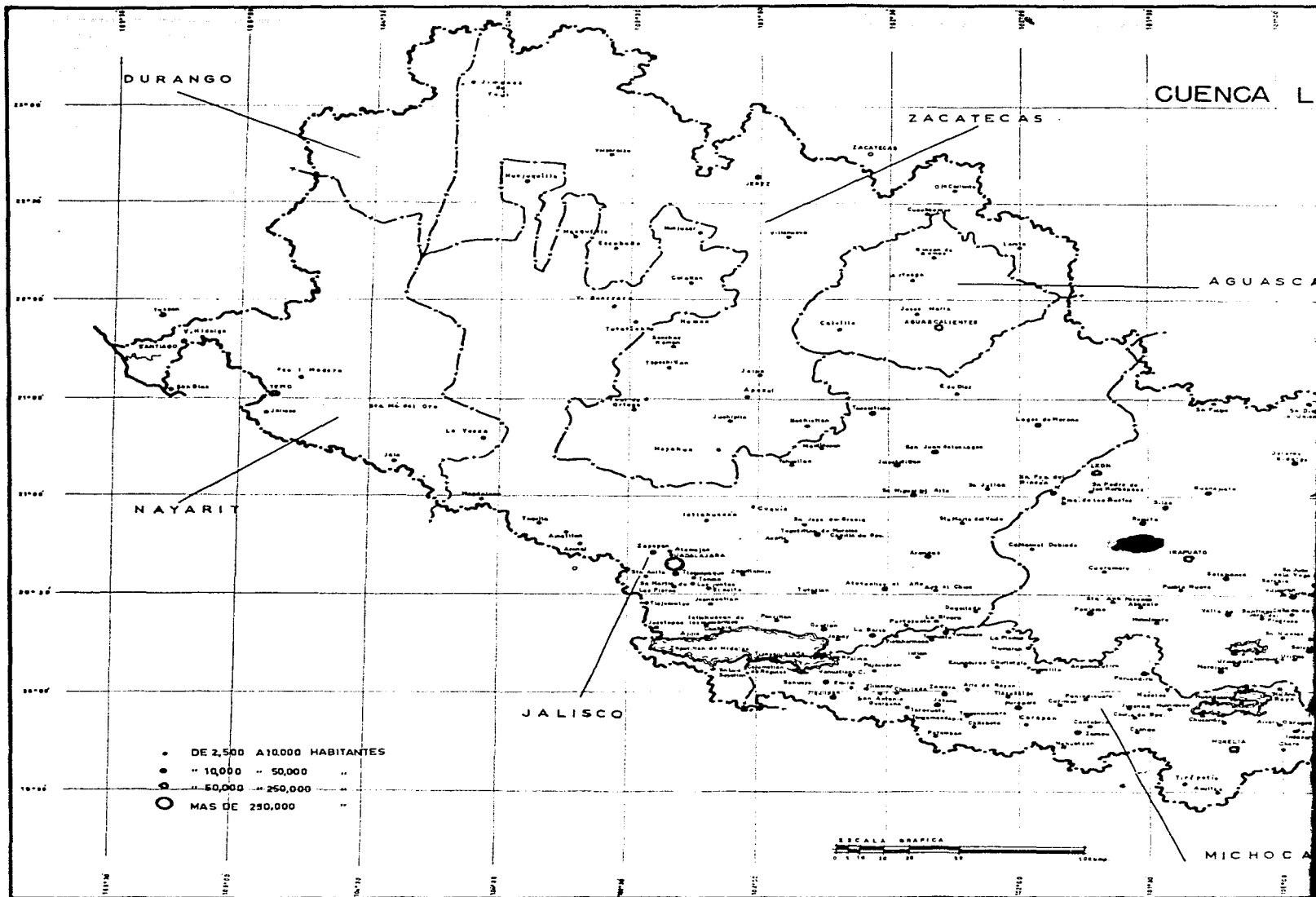
Se observa que el número de estudiantes de primaria que cursaron sus estudios secundarios es muy pequeño, la causa de esto, es que la secundaria no es obligatoria y a medida que la población crece, surge la necesidad de buscarse su propio sustento, obligados a trabajar e imposibilitados de seguir su educación secundaria.

Educación Preparatoria y Profesional

El número de estudiantes inscritos en preparatoria y profesional dentro de la Cuenca, es muy reducido por la falta de escuelas y porque los alumnos que llegan a este nivel son todavía mas pocos que los inscritos en secundaria.

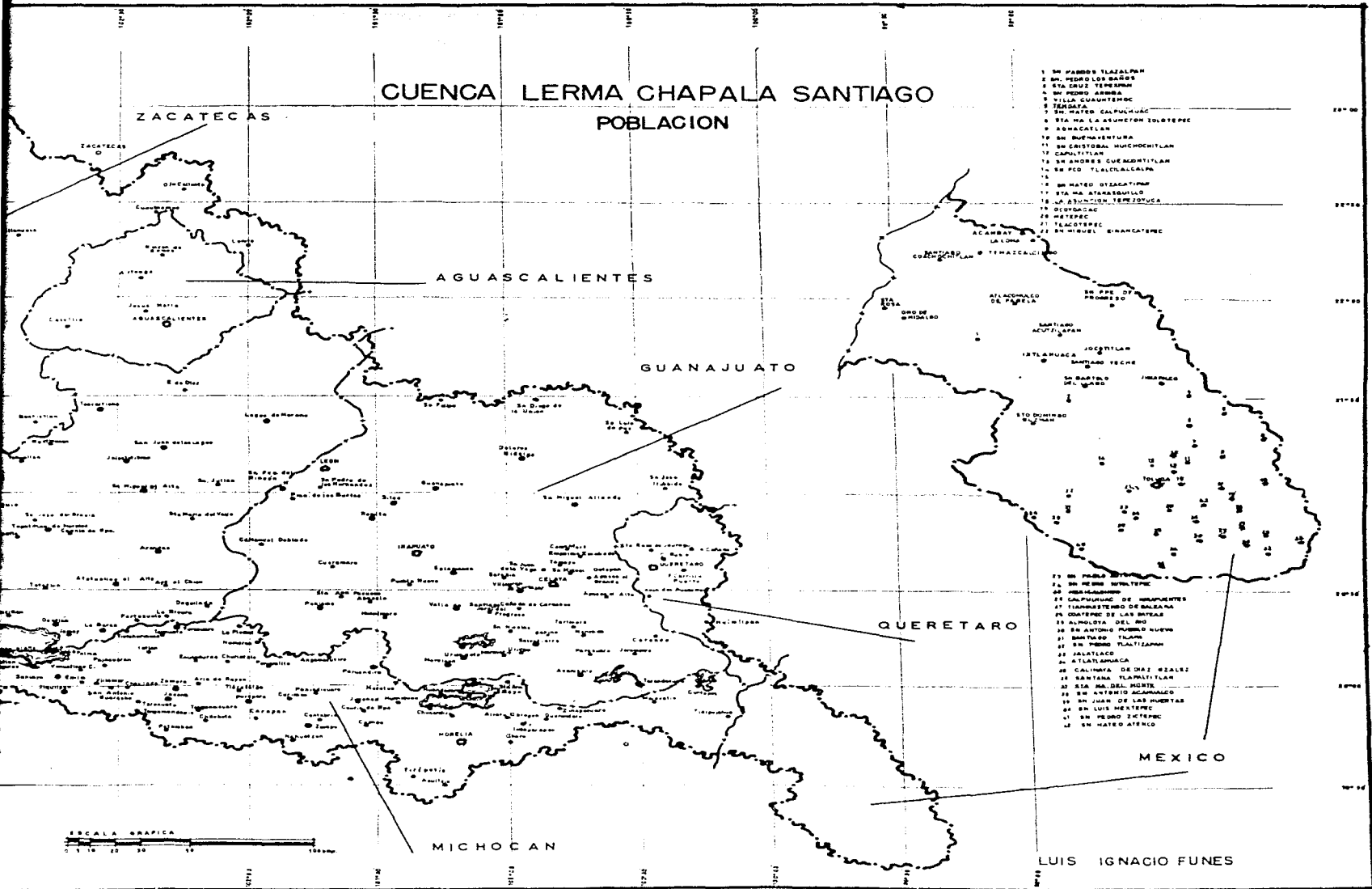
De acuerdo con el censo de 1960 existían en la Cuenca 3 128 estudiantes de preparatoria que viene a ser el 14.5% de los alumnos que terminaron sus estudios secundarios y siguieron los superiores.

Los Estados que figuran en la Cuenca con el mayor número de estudiantes de preparatoria y profesional son Aguascalientes, Jalisco y últimamente el Estado de México que ha impulsado con empeño este renglón educativo.



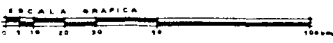
CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

POBLACION



1. SAN PEDRO TLAZALPÁN
2. SAN PEDRO LOS BARRIOS
3. STA. CRUZ TEMERÁN
4. SAN PEDRO AMBIA
5. VILLA CUATROCIÉ
6. TEMALCÁ
7. SAN MATEO CALPUHUAC
8. STA. MARÍA LA ASUNCIÓN SOBREPEQUE
9. AHOACALILÁN
10. SAN BUENAVENTURA
11. SAN CRISTÓBAL MUCHUCHITLÁN
12. CAMALITLÁN
13. SAN ANDRÉS CUEMONTITLÁN
14. SAN PEDRO TLALCUILCALPÁN
- 15.
16. SAN MATEO TLACATZAMPÁN
17. STA. MARÍA ATARAZQUILLO
18. LA ASUNCIÓN TEMEZQUICA
19. OJIVERTPEC
20. MATEPEC
21. TLACOTEPEC
22. SAN MATEO SINANCATEPEC

23. SAN PEDRO TETZAMPÁN
24. SAN PEDRO TETZAMPÁN
25. SAN PEDRO TETZAMPÁN
26. SAN PEDRO TETZAMPÁN
27. SAN PEDRO TETZAMPÁN
28. SAN PEDRO TETZAMPÁN
29. SAN PEDRO TETZAMPÁN
30. SAN PEDRO TETZAMPÁN
31. SAN PEDRO TETZAMPÁN
32. SAN PEDRO TETZAMPÁN
33. SAN PEDRO TETZAMPÁN
34. SAN PEDRO TETZAMPÁN
35. SAN PEDRO TETZAMPÁN
36. SAN PEDRO TETZAMPÁN
37. SAN PEDRO TETZAMPÁN
38. SAN PEDRO TETZAMPÁN
39. SAN PEDRO TETZAMPÁN
40. SAN PEDRO TETZAMPÁN
41. SAN PEDRO TETZAMPÁN
42. SAN PEDRO TETZAMPÁN
43. SAN PEDRO TETZAMPÁN
44. SAN PEDRO TETZAMPÁN
45. SAN PEDRO TETZAMPÁN
46. SAN PEDRO TETZAMPÁN
47. SAN PEDRO TETZAMPÁN
48. SAN PEDRO TETZAMPÁN



LUIS IGNACIO FUNES



DURANGO

ZACATECAS

CUENCA LE

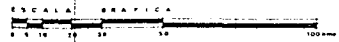
AGUASCALIENTES

NAYARIT

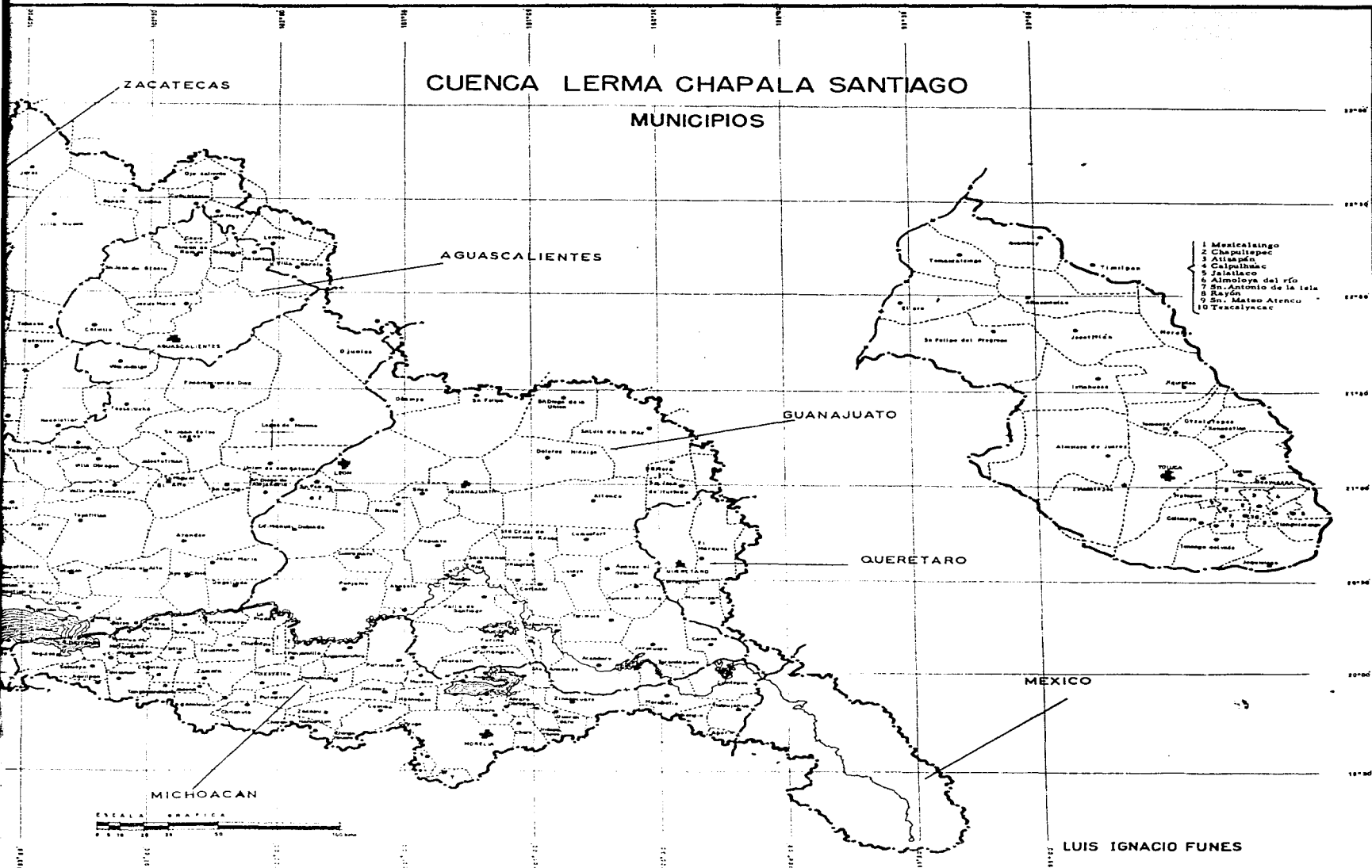
JALISCO

MICHOACÁN

- MICH {
 - 1 Numa ran
 - 2 Zimajerri
 - 3 Huandacero
 - 4 Copandero de Galera
 - 5 Leñuillas
 - 6 Huilramin
 - 7 Acuatlan
 - 8 Chucandiro
- GTO. {
 - 11 Santiago Maravellin
 - 12 Puztama del Rincon
 - 13 Huautla de



CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO MUNICIPIOS



- 1 Mexicalcingo
- 2 Chapultepec
- 3 Atzacán
- 4 Calpahuac
- 5 Jalisco
- 6 Almoloya del río
- 7 Sn. Antonio de la Isla
- 8 Sayún
- 9 Sn. Mateo Atenco
- 10 Teacalzac

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 40 50
Kilómetros

LUIS IGNACIO FUNES

CAPITULO VII
A G R I C U L T U R A

La base de la economía de los habitantes de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, es la producción agrícola determinante de su forma de vida, principalmente del sector económicamente activo.

La Cuenca, con sus 129 125 km², dispone de numerosos distritos de riego que han venido incrementando su desarrollo pero sin embargo, éste no es constante en todos ellos debido a numerosas condiciones que prevalecen en cada distrito, entre las que destacan: el bajo rendimiento, falta de ayuda técnica, falta de créditos, desconocimiento de las técnicas de cultivo, existencia de minifundios, etc.

Bajo rendimiento. Los principales cultivos de la Cuenca Lerma-Chapala Santiago, son el maíz, trigo, frijol y garbanzo, todos de bajo rendimiento, pues en los distritos del Estado de México, el rendimiento medio por hectárea de maíz alcanza, en algunos a 1 300 toneladas y en gran parte de ellos baja hasta 0.358 toneladas. Por otra parte, el rendimiento dentro de la Cuenca varía considerablemente, ya que hay distritos en que se obtienen hasta 3 500 toneladas por hectárea y en otros, el promedio es de 1 500 toneladas por hectárea y 1 300 y en ocasiones menor, sin embargo, hay que hacer notar que el rendimiento va aumentando en una mayoría de los distritos.

En relación con el trigo, el rendimiento por hectárea permanece casi igual que el del maíz, de 1 200 toneladas, variando también ya que se han llegado a obtener hasta 3 328 toneladas, pero asimismo han ocurrido ciclos agrícolas en que el descenso del trigo ha sido considerable hasta llegar a 0.800 Ton/ha.

El tercer cultivo es el frijol; se han venido aumentando las tierras para su

siembra, sin embargo, no se practica en todos los distritos de riego. Su rendimiento por hectárea es relativamente bajo y también variable, en algunos distritos se han obtenido hasta 2 000 Ton/Ha., pero en otros, como sucede en los de Jalisco, ha sido muy bajo, de 0.300 Ton/Ha.

El bajo rendimiento agrícola en la Cuenca se debe, principalmente por que no posee condiciones favorables de cultivo y las zonas que sí las tienen, son fácilmente reconocidas como el distrito de Alto Río Lerma donde se levantan las mayores cosechas de la Cuenca.

Falta de créditos. Problema que influye en el lento desenvolvimiento agrícola de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago; el gobierno facilita créditos a determinados grupos de campesinos y los de la banca privada son mínimos porque no existen las condiciones de seguridad para que esos créditos sea recuperados, por la poca solvencia del campesinado en general.

Sin embargo, la banca privada otorga una pequeña ayuda al que puede garantizar el préstamo, entonces, el campesino que no recibe ayuda bancaria o del gobierno, se ve precisado a recurrir a los agiotistas que les cobran altos intereses, o se ven forzados a comprometer la cosecha como adelanto del pago.

En los lugares en donde los créditos están bien dirigidos, especialmente en las zonas con condiciones favorables para la agricultura, los niveles de recuperación son seguros, llegan a obtenerse hasta el 80% como en Jalisco y 75% en la zona de El Bajío, sin embargo, hay lugares en que sólo se recupera el 30% como en Zacatecas y hay otras en que ni el 30% es recuperado.

La falta de ayuda técnica. Esta es otra dificultad con que tropiezan los agricultores, que con métodos rudimentarios, no pueden lograr que sus tierras produzcan lo que debieran, si sus técnicas de cultivo fueran modernas; sin embargo,

aunque lentamente, parece que se está procurando impartir conocimientos a los campesinos para que introduzcan los adelantos más recientes, como la utilización de semillas mejoradas, empleo de fertilizantes y abonos para mejorar sus cosechas.

Otro obstáculo con que tropieza el agricultor, es la venta de sus productos, que por ignorar el valor autorizado en el mercado, los vende a través de intermediarios que se los compran a bajo precio, obteniendo excelente ganancia y resultando para los campesinos un perjuicio en sus utilidades.

Con el fin de subsanar en parte esta situación y mejorar la vida de los trabajadores del campo, se ha creado la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), que se ocupa de fijar los precios de garantía para que el agricultor puede obtener una pequeña ganancia. Sin embargo, la Compañía no les compra toda la producción, impulsando a los campesinos a buscar compradores, esto por una parte y por otra, el papeleo excesivo y el tiempo en que se tarda para pagarles, los obliga a vender a precios más bajos que en el mercado, con las consiguientes pérdidas en su economía.

Se ha tratado de ayudar al campesinado asociándolos en cooperativas, pero esta ayuda no ha tenido el éxito que se esperaba, la explicación a esto es que los caciques, acaparadores y monopolistas, siembran la desunión, para así poder explotar mejor a los hombres del campo. Los medios de que se valen son diversos incluyendo hasta el asesinato de dirigentes, y aún verdaderas matanzas en masa, como sucedió en el Estado de Guerrero con los copreros. Entonces, cuando estos trabajadores se llegan a unir, es por poco tiempo y es así que los campos se cultivan sobre bases individualistas, lo que origina el minifundio con la consiguiente baja producción.

No obstante todo lo anterior, la CONASUPO sigue operando dentro de la Cuenca, junto con Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA) y los Bancos Nacionales de Crédito Agrícola y Crédito Ejidal, que realizan compraventas de los principales cultivos, como son el trigo, maíz, frijol, garbanzo, camote, etc.

Según datos obtenidos de la Comisión Lerma Chapala Santiago, en 1960 se produjo una cosecha con valor de 2 652 millones de pesos, que significó un incremento del 12.3% en relación con la tasa anual a partir de 1950, ocupando la producción de frutales el 10.6% y los cultivos el 89.4%.

Las siembras de mayor importancia en la Cuenca, por la extensión de las tierras dedicadas a ellas y por el valor de sus cosechas, son:

El maíz, que ocupa el primer lugar; según el censo de 1960 su producción fue de 1 500 millones de toneladas con un valor de \$ 1 110 667 que significa el 41.9% del valor total de la producción de la Cuenca con respecto a los demás cultivos. Los principales Estados productores fueron Jalisco, con 722 700 toneladas; Guanajuato con 313 200; Michoacán con 150 200 y México con 124 500.

El trigo es el cultivo al que le corresponde el segundo lugar dentro de la Cuenca. Según el censo de 1960, el valor de la cosecha fue de \$ 191 000 000 obtenidos de la venta de 214 100 toneladas que señalan un incremento anual del 4.3%. En su cultivo se destacan los Estados de Guanajuato con 89 700 toneladas; Michoacán con 74 800 y Jalisco con 25 900.

Al frijol le corresponde el tercer lugar; según el censo de 1960 su producción fue de 137 500 toneladas con un valor de \$ 182 246 00, obteniéndose un incremento del 6.1%. Los principales Estados productores son: Jalisco con el 48.5%; Zatecas con el 17.8%; Michoacán con el 12.3% y Guanajuato con el 7.3%.

Se cosecharon en la Cuenca aproximadamente 879 500 toneladas de caña de

azúcar con un incremento respecto al censo de 1950, de 58.8%. Los Estados de mayor producción fueron Jalisco con el 54.5% y Nayarit con el 35.7%, según el censo de 1960.

Se obtuvieron \$50 986 000 en el año de 1960, de la cosecha de papa, 87 300 toneladas, siendo el principal productor el Estado de Guanajuato, con el 48.5%.

La cosecha de jitomate según el censo de 1960, fue de 46 700 hectáreas que produjeron \$28 003 000. El Estado de Guanajuato con 22 000 toneladas, fue el mayor productor, siguiéndole los Estados de Jalisco y Michoacán.

De los Estados que se encuentran dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, Jalisco es el que figura con el más alto porcentaje de la producción agrícola: 971 millones de pesos en 1960 que revela un aumento de 1950 a 1960, del 18.0% por año, lo que se explica porque posee el mayor número de distritos de riego, 11 en total. Los cultivos principales de esta zona, por el monto de su producción en toneladas y el valor pecuniario son el maíz, frijol, garbanzo y trigo, sin embargo, sobre éstos destacan los frutales, siendo la naranja la de mayor cosecha, pues obtuvo un aumento del 50% con respecto al censo de 1950.

El segundo lugar en producción agrícola en la Cuenca, corresponde a Guanajuato, que de acuerdo con el censo de 1960, sus cosechas alcanzaron un costo de \$629 600 000 significando un incremento de 10.2% con respecto al año de 1950. El maíz, trigo, fresa y frijol, es lo que más se cultiva en este Estado, en conjunto aportan casi el 96.7% de la producción de Guanajuato.

El Estado de Michoacán en tercer lugar, alcanzó una cosecha con valor de \$384 900 000 de acuerdo con el censo de 1960, sobresaliente los cultivos de maíz, trigo y garbanzo con cerca del 92.2% de la producción total.

El cuarto lugar lo ocupa el Estado de Nayarit, que según el censo de 1960, su cosecha con valor de \$ 245 000 000, señaló un aumento en relación al censo de 1950, del 15.1%; sus cultivos principales son el tabaco, maíz y plátano.

El quinto lugar corresponde al Estado de México con una producción de \$ 169 700 000, de acuerdo con el censo de 1960, siendo el maíz el de mayor cultivo con el 54.0%; sin embargo, el trigo y la cebada figuran en un nivel aceptable entre los cultivos de este Estado.

En el sexto lugar aparece el Estado de Zacatecas con una producción por valor de \$ 150 000 000 obtenida de 3 pequeñas zonas de riego: Excame, Juchipila y Tepechtlán; sus principales cultivos son maíz, frijol y trigo que alcanzaron el 61.4% de la producción total. En este Estado se cultiva también el chile, la papa y la caña de azúcar.

El séptimo lugar lo tiene el Estado de Querétaro con una producción de \$ 36 000 000, alcanzando un incremento del 3.3% anual, siendo los forrajes los de mayor cultivo, con un promedio del 56.5% del total.

El octavo lugar es para el Estado de Aguascalientes, que de acuerdo con el censo de 1960, su producción alcanzó \$ 95 900 000 con un incremento del 28.0% en relación con el registrado en el censo de 1950; la mayoría de sus cosechas provienen del distrito de riego llamado Pabellón. Sus principales cultivos son la uva con un valor de \$ 26 700 000; chile con \$ 23 000 000 y maíz con \$ 19 000 000.

En el último lugar figura el Estado de Durango con una participación de sólo \$ 5 500 000; su mayor cultivo es el del maíz y también el del frijol en la pequeña zona que se encuentra dentro de la Cuenca.

CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
Valor de la Producción Agrícola por Producto,
en millones de pesos

Cultivos en los años de:	1950	1955	1960
Ajo	9.353	14.996	9.602
Camote	6.827	8.553	12.848
Caña de Azúcar	17.842	25.456	49.170
Cebada	2.512	6.566	7.266
Cacahuate	13.548	27.235	25.647
Chile	22.728	23.444	55.012
Fresa	2.060	5.363	38.183
Frijol	53.193	154.508	182.246
Garbanzo	24.225	35.722	70.404
Maíz	326.132	701.799	1 110.667
Papa	17.727	30.666	50.989
Tabaco	19.532	39.296	71.858
Jitomate	22.332	31.902	28.003
Trigo	79.247	125.501	190.631
Forraje	122.787	236.932	398.430
Otros cultivos	22.663	25.334	68.730
Sub Total	762.698	1 511.273	2 396.681
Frutales:			
Aguacate	7.448	10.524	13.578
Durazno	6.510	8.591	15.945
Mango	1.307	2.331	4.989
Naranja	11.437	15.501	37.602
Manzana		544	3.094
Nuez	1.504	2.606	6.485
Plátano	1.244	12.741	33.626
Uva	4.451	14.838	27.290
Otros frutos	13.643	24.073	20.879
Sub Total	18.712	41.443	81.315
Recolección de Productos			
Monocultivos:	4.154	5.492	7.484
Total:	833.108	1 650.057	2 651.968

Fuente: Plan Lerma, Departamento de Planeación.

Distritos de Riego

La Cuenca Lerma Chapala Santiago con sus 129 125 kilómetros de extensión, abarca a numerosos sistemas de riego que se localizan a lo largo de los ríos Lerma y Santiago, principalmente sobre el río Lerma que recorre una zona de suelos fértiles que son aprovechados en su totalidad.

Los distritos de riego que actualmente se hallan registrados dentro de la Cuenca son 24, comprendiendo los siguientes Estados y regiones:

	Superficie total Hectáreas	Superficie regable Hectáreas
Estado de México:		
1. Unidad Atlacomulco	1.765	900
2. Tepetitlán	6.000	6.000
3. Temascalzingo	5.700	4.000
4. Toxi	1.000	800
5. Cuendo	700	550
Estado de Michoacán:		
6. Morelia y Queréndaro	26.000	19.300
7. Zacapu	17.500	10.636
8. Ciénegas de Chapala	41.610	29.000
9. Zamora	25.000	16.900
10. Alto Río Lerma	106.529	106.240
11. Maravatío	2.991	2.991

Estado de Querétaro:

No tiene distrito de riego dentro de la Cuenca.

Estado de Guanajuato:

12. Alto Río Lerma	106.529	106.529
--------------------	---------	---------

La superficie del Alto Río Lerma está dada para Michoacán y Guanajuato.

Estado de Aguascalientes:

13. Pabellón	10.000	10.000
--------------	--------	--------

Estado de Zacatecas:

Este Estado no posee distritos de riego dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, que sólo tiene tres zonas pero pertenecen a pequeña irrigación, la

Excame, Tepechtlán y Juchipila; no existen datos que nos indiquen la superficie regable, en vista de que no se encuentran en manos de ejidatarios y porque esta zona no está controlada por la Comisión de Distritos de Riego ni de Pequeña Irrigación.

	Superficie Total Hectáreas	Superficie regable Hectáreas
Estado de Jalisco:		
14. Río Lerma-Zula y Santiago	2.555	2.555
15. El Cuarenta	3.427	2.887
16. Cuitzeo	1.586	1.586
17. Fuerte	1.410	1.410
18. Jamay	3.600	3.600
19. Zapotlanejo	2.046	2.046
20. Atequiza	4.320	4.014
21. Belén del Refugio	462	400
22. Mexticán	40	40
23. Amatitlán	1.012	860
24. Poncitlán	932	726

Estado de Nayarit:

25. Río Santiago margen izquierdo	25.000	25.000
--------------------------------------	--------	--------

Estado de Durango: no tiene, dentro de la Cuenca, sistema de riego.

Estado de México

Unidad Atlacomulco. - Este distrito cuenta con una superficie total de 1 765 hectáreas cuya superficie de riego es de 900 has., el resto queda sujeto a riego por temporal o medio riego. La zona puede aumentar su área cultivable hasta 2 507 Has, como sucedió en el ciclo agrícola 1959-1960; la máxima superficie cultivada se registró en el período de 1955-1965 como consecuencia del aumento del volumen del río Lerma en esa región, anotándose en 1958, un volumen de 1 255 588 metros cúbicos por segundo y en 1959 un volumen de 970 678 metros cúbicos por segundo; este período fue el del máximo volumen del río Lerma, originando el aumento de las hectáreas cultivadas en beneficio de la agri-

cultura de la región. A esto hay que agregar el que la zona está situada dentro de excelentes suelos adecuados para la agricultura, como lo son los suelos 1, 2 y 3.

La mayor parte de las tierras de cultivo son aprovechadas para la siembra de cereales, el principal es el maíz, que en el período de 1959-1960 alcanzó 1 665 hectáreas; sigue el trigo con 800 hectáreas; sin embargo, en toneladas, la mayor producción de ambos cultivos se registró en el período agrícola de 1963-1964 con 2 743 toneladas de maíz y 926 de trigo, marcando un rendimiento mayor por hectárea que en el ciclo 1959-1960; y fue de 1 580 Ton/ha. de maíz y 1 306 Ton/ha. de trigo en el ciclo 1963-64.

La cosecha menor registrada en este distrito de riego, correspondió al período 1957-1958 en el que sólo se cultivaron 828 hectáreas de las cuales 800 fueron de maíz, produciendo 1 140 toneladas y el resto de las tierras se utilizaron en la siembra de alfalfa y frutales. Esto se debió a que el volumen del río Lerma bajó en el período de 1955-1956.

Desde el período de 1961-1962 se han ido aumentando las tierras dedicadas al cultivo, el maíz es el que más se siembra.

Tepetitlán, - Se le considera una superficie total de 6 000 hectáreas completamente regables. Esta zona ha aumentado su área regable hasta 7 870 Mas. como sucedió en el período agrícola de 1964-65. En el año de 1958 se registró un volumen de agua de 182 204 metros cúbicos que se utilizaron en 6 000 hectáreas, para el cultivo del maíz 5 880 y para el del trigo 120 hectáreas. En este distrito también el maíz es el que más se siembra, después el trigo, cultivados ambos en tierras de clase 1, 2 y 3.

El período de más bajo rendimiento en este distrito, se registró en el ci-

clo 1961-1962, en el que sólo se cultivaron 3 735 hectáreas de las cuales 3 233 fueron de maíz con una producción de 4 000 toneladas; esto se debió a que el volumen de agua había venido descendiendo hasta llegar a 18 466 millones de metros cúbicos por segundo en 1962, demasiado bajo con respecto al año de 1958 en el que se anotó el máximo volumen.

El ciclo agrícola de 1955-56 se señala como el de más alto rendimiento de maíz, se obtuvieron 1 600 Ton/Ha. El más alto de trigo fue en el ciclo 1956-57 con 1 505 Ton/Ha. que disminuyó en el ciclo 1959-1960 hasta 0.905 Ton/Ha. el más bajo que se ha registrado en la producción de este cereal.

La mayor producción agrícola en este distrito se obtuvo en el ciclo 1964-1965, cosechándose 6 132 toneladas de maíz y 3 187 de trigo en 7 870 hectáreas cultivadas.

Cuendo. - Este sistema de riego cuenta con una superficie de 700 hectáreas aprovechables para la agricultura, pero sólo se utilizan 550 bajo riego. El distrito es uno de los que poseen menos tierras de cultivo, por cuya razón su producción agrícola es muy baja.

En el tiempo que este distrito ha estado funcionando como tal, del año de 1958 a 1965, obtuvo su máxima cosecha en el período 1960-1961, en el que se cultivaron 250 hectáreas alcanzando su cosecha, el valor de \$212 500.00, siendo el maíz la única semilla que se cultivó. De esa fecha a la actualidad, las cosechas han venido descendiendo hasta llegar a una producción de 226 toneladas en 174 hectáreas en el ciclo 1964-1965, ciclo en el que el cultivo de trigo en 10 hectáreas, produjo 11 toneladas.

El rendimiento medio de estos dos únicos cultivos fue casi por igual, de 1 000 Ton/Ha. habiendo tenido un pequeño aumento de 1 200 Ton/Ha en el maíz y 1 100

Ton/Ha. en el trigo en el mismo ciclo de 1964-1965.

Temascalzingo: Se encuentra dentro de los Estados de México y Michoacán, abarcando una área de 5 700 hectáreas pero solamente 4 000 están sujetas a riego, el resto a medio riego y humedad por temporal, sin embargo ha tenido importantes oportunidades, como la que se presentó en el ciclo agrícola 1963-1964, cuando se cultivaron 7 674 hectáreas de las que se obtuvo una cosecha de 7 286 toneladas de trigo y 3 293 de maíz.

La peor época fue la del ciclo 1959-1960 en que se cultivaron 2 375 hectáreas de maíz con una producción de 2 081 toneladas y 2 000 hectáreas de trigo. Esta disminución se debió a una baja del caudal del río Lerma.

El rendimiento medio de este distrito en toneladas por hectárea de maíz y trigo, es más o menos igual, de 1 000 Ton/Ha. a 1 300 Ton/Ha. También se cultiva alfalfa que es de la que se obtiene el mayor rendimiento, hasta 60 000 Ton/Ha. pero el bajo precio en el mercado, de este forraje, determina el que su cultivo sea en pequeña extensión de las tierras, dándole más importancia a otros cultivos que se venden hasta \$850.00 tonelada, en cambio la alfalfa sólo llega a \$80.00 la tonelada.

Toxi: Este es un pequeño distrito con 1 000 hectáreas de las que sólo se cultivan 800 que es la superficie regable, quedando el resto sin cultivar o por medio de riego de temporal. En el ciclo agrícola de 1964-1965, se sembraron 874 hectáreas, 74 más de la superficie regable; esto se debió a un aumento del caudal del río Lerma en ese lugar.

Los datos de producción del distrito aparecen desde 1960-1961 porque fue hasta ese año que comenzó a funcionar como tal.

Sus principales cultivos son el maíz y el trigo, alcanzando la mayor cose-

cha en el ciclo agrícola 1964-1965, cuando se sembraron 874 hectáreas; 372 de maíz que produjeron 487 toneladas con valor de \$413 950.00 y 502 hectáreas de trigo que dieron 565 toneladas con valor de \$466 440.00.

El ciclo agrícola más pobre fue el de 1961-1962 en que se cosecharon 326 hectáreas, el resto quedó sin cultivar por falta de agua.

El rendimiento por hectárea de estos dos cultivos es bajo; el maíz con 1 300 Ton/Ha. fue el más alto y después el trigo con 1 000 Ton/Ha.

Estado de Michoacán

Maravatío: cuenta este distrito con 2 991 hectáreas, toda esta superficie está sujeta a riego. La zona comenzó a funcionar como tal a partir del ciclo 1963-1964; aumentó su área cultivable en el ciclo siguiente, a 290 hectáreas. Su principal cultivo es el maíz, después el trigo. En el ciclo agrícola de 1963-1964 se trabajaron 2 695 hectáreas, correspondiendo 1 352 al maíz que produjeron 946 toneladas y 1 320 hectáreas cultivadas de trigo, produjeron 1 268 toneladas. El total de la cosecha alcanzó el valor de \$2 076 062.70.

En el ciclo agrícola de 1964-1965 aumentó la producción debido al aumento de las tierras de labor, pues se cultivaron en este ciclo 3 290 hectáreas de las que se obtuvo una producción con valor de \$7 090 963.15.

El rendimiento por hectárea del trigo y del maíz es considerable, se han llegado a lograr hasta 2 499 Ton/Ha. de maíz y 1 499 Ton/Ha. de trigo. Aquí también se cultiva papa que alcanza un rendimiento más alto, hasta 7 000 Ton/Ha. pero no se siembra al igual que el maíz y el trigo porque su valor medio rural con relación a éstos últimos de los que se llega a obtener hasta \$940.00 por tonelada, en la papa sólo alcanza un precio de \$302.86 la tonelada. Por lo tanto, los cereales siempre han obtenido mejor utilidad que la papa.

Alto Río Lerma, Guanajuato y Michoacán: Este distrito de riego es el más importante dentro de la Cuenca, tanto por la extensión de su superficie regable: 106 529 hectáreas, como por la producción agrícola de alto rendimiento y de las mejores cosechas. Casi toda esta área está sujeta a riego, sólo una pequeña parte de 170 hectáreas se cultiva por medio de riego por temporal.

La importancia agrícola de esta zona se debe a la excelencia de sus suelos y especialmente al caudal de agua que en esta parte lleva el río Lerma, suministrada por diversos afluentes como el río de La Laja, río Guanajuato, río Turbio. En el recorrido del río Lerma a través de las zonas de cultivo, alcanza su mayor volumen, razón por la que esta región posea tan floreciente agricultura, la de más alto nivel dentro de la Cuenca.

Desde el ciclo de 1955-1956, esta zona agrícola ha aumentado considerablemente, de 73 690 hectáreas que se cultivaban entonces, han ascendido a 125 259 en el ciclo 1964-1965 con una producción por valor de \$ 369 864 171.70.

La cosecha más baja se registró en el ciclo agrícola 1957-1958 cuando se cultivaron solamente 59 452 hectáreas que produjeron cosechas por valor de \$ 100 355 162.45 debido a la disminución del caudal del río Lerma que imposibilitó el cultivo total de las tierras.

En este distrito de riego, el maíz es el que más se siembra, siguiéndole, como en la mayoría de los otros distritos, el trigo. En el ciclo 1964-1965 la producción de maíz fue de 165 684 toneladas obtenidas en 49 178 hectáreas con valor de \$145 036 375.00. El trigo se sembró en 38 648 hectáreas cosechándose 101 348 toneladas con valor de \$92 575 879.20. En este distrito se cultiva también el garbanzo, tomate, jitomate, sorgo, frijol, habas y alfalfa de los que se levantan buenas cosechas.

Zamora: Este distrito tiene una superficie de 25 000 hectáreas de las cuales sólo 16 900 están sujetas a riego, sin embargo se han llegado a cultivar hasta 40 049 en el ciclo 1957-1958 por el sistema de riego de temporal; no obstante que en este ciclo se cultivo el mayor número de tierras, la producción máxima se obtuvo en el ciclo 1964-1965 con valor de \$79 877 278.00 y en el citado anteriormente el valor de la cosecha fue solamente de \$42 355 622.00

Al igual que en los demás distritos, en éste es el maíz el que más se siembra, su máxima cosecha se levantó en el ciclo 1959-1960 con 13 763 toneladas en 12 352 hectáreas cultivadas que significan 1 421 tonelada por hectárea. A pesar de este rendimiento tonelada por hectárea, resulta bajo comparado con el del ciclo 1961-1962 y los siguientes en que se llegó a levantar una cosecha de 2 500 Ton/Ha.

En el ciclo agrícola de 1957-1948 las tierras dedicadas al cultivo del maíz, fueron las más extensas, de 20 648 hectáreas pero su rendimiento sólo llegó a 0.969 Ton/Ha. La producción de maíz más baja, se registró en el ciclo 1963-1964 cultivándose 262 hectáreas de las que se obtuvo una cosecha de 593 toneladas con valor de \$528 690.00, debido a una disminución en el caudal del río Duero que riega el valle de Zamora.

En segundo lugar figura el trigo, tanto por el número de tierras cultivadas como por su producción; su cosecha máxima se obtuvo en el ciclo agrícola de 1955-1956 fue de 14 272 toneladas en 7 136 hectáreas, con valor de \$11 417 600. La producción más baja de este cereal se registró en el ciclo 1958-1959 en 5 030 hectáreas cultivadas, se cosecharon 3 330 toneladas, este rendimiento muy bajo fue de 662 tonelada por hectárea.

También se siembra en este distrito la papa, el frijol, garbanzo, fresa, cebolla, sorgo, etc. De estos cultivos el frijol y la fresa tienen el valor más alto

de compra, por el primero se paga un precio medio de \$2 300.00 la tonelada y por la fresa hasta \$2 000.00. Después está la papa de la cual se ha obtenido una cosecha hasta de 22 000 toneladas por hectárea, sin embargo, la alfalfa la sobrepasa con una producción de 80 000 toneladas por hectárea pero el precio rural medio de ésta es bajo, de \$224.52 tonelada, en cambio la papa se vende hasta \$1 106.75 la tonelada.

Ciénega de Chapala: Abarca una superficie de 41 610 hectáreas de las cuales 29 000 están sujetas a riego y el resto a temporal. Después del distrito del Alto Lerma, Ciénega de Chapala es el que ha tenido la mayor producción dentro de la Cuenca, por el número de hectáreas dedicadas al cultivo; está situado al este del lago Chapala cuyas aguas se utilizan para riego al igual que las del río Duero que pasa por la zona de cultivo y lo mismo los escurrimientos del río Lerma, después de la estación de Yurécuaro.

En el ciclo 1959-1960 se sembraron únicamente 24 503 y hasta 1965 se trabajaron menos de 24 000. El más alto aprovechamiento de estas tierras se hizo en el ciclo agrícola 1964-1965, en que se cultivaron 21 813 hectáreas que produjeron una cosecha con valor de \$46 873 780.00. De las tierras bajo riego de temporal, en el ciclo 1963-1964 se cultivaron hasta 41 615; bajo riego 19 550 y por temporal 22 065 registrándose la cosecha máxima con valor de \$62 178 080.00. En el ciclo agrícola de 1955-1956 se sembraron 6 330 hectáreas, siendo el de menor cultivo.

El maíz es la semilla más utilizada en este distrito, su producción máxima se obtuvo en el ciclo 1963-1964 con 47 685 toneladas con valor de \$30 930 185, sin embargo, en el ciclo 1956-1957 se cultivó mayor número de tierras: 24 591

hectáreas pero su rendimiento resultó bajo y por lo tanto, su producción inferior a la del ciclo 1963-1964; sin embargo, el rendimiento por hectárea de este ciclo fue de 2 556 mayor que el de 1956-1957 que obtuvo 2 193 toneladas a 0.375 Ton/H.

Signe en importancia en el cultivo de este distrito, el trigo, su máxima producción se registró en el ciclo 1964-1965 con 23 073 toneladas cosechadas en 9 229 hectáreas, con valor de \$23 075 500.00. En el ciclo 1960-1961 se cultivaron 10 745 hectáreas únicamente, su rendimiento fue sólo de 1 540 Ton/Ha. levantándose una cosecha apenas de 16 615 toneladas con valor de \$13 611 786.03. En el ciclo 1964-1965 el rendimiento obtenido fue de 2 500 T/Ha. el más alto desde el ciclo 1957-1958 en el cual llegó a 3 328 Ton/ha. como consecuencia de las abundantes lluvias registradas en ese año.

En menor escala que el maíz y el trigo en cuanto a rendimiento, se cosechan el garbanzo, frijol, sorgo y papa.

Morelia y Queréndaro. Este distrito tiene una superficie de 26 000 hectáreas de las cuales solamente 19 000 son cultivadas desde 1955-1956, sin embargo, en el ciclo 1956-1957 se sembraron 18 210 hectáreas por riego. Los cultivos se hacen a base de riego y de temporal, los de temporal son en menor número, en los ciclos 1961-1962 y 1963-1964 únicamente se cultivaron 1 995 hectáreas que produjeron una cosecha con valor de \$1 576 050.00 en el primer ciclo y 384 hectáreas con una cosecha con valor de \$345 600.00, en el segundo.

El mayor número de tierras cultivadas se hizo en el ciclo 1956-1957 en 18 210 hectáreas cuya cosecha alcanzó un valor de \$22 696 775.18, sin embargo, no fue la cosecha más alta a pesar del número de hectáreas trabajadas, porque en el ciclo 1964-1965 en que el cultivo se hizo en menos hectáreas, el valor de la cosecha fue de \$27 916 741.11 debido a un ascenso en el rendimiento.

En el ciclo agrícola de 1957-1958 se cultivaron sólo 8 941 hectáreas, muy pocas, pues se considera su superficie de 26 000 hectáreas y la zona de excelentes suelos para la agricultura en que se encuentra asentado este distrito. El número de tierras cultivadas disminuyó, debido a que en el año de 1956 se registró una baja en el caudal del Río Grande de Morelia, que es el que riega esta región.

El maíz, el que más se cultiva en este distrito, obtuvo su máxima producción en el ciclo agrícola 1961-1962 con 16 163 toneladas con valor de \$12 800 037.00, pues el rendimiento por hectárea de 2 000 toneladas, fue en su mayor parte por cultivo de temporal. La más baja producción se registró en el ciclo agrícola 1957-1958, debido, como se dijo anteriormente, a la falta de agua.

El trigo, segundo cultivo en importancia de este distrito, obtuvo la mejor cosecha en el ciclo agrícola 1956-1957 en el que fueron cultivadas 6 481 hectáreas que rindieron 7 145 toneladas con valor de \$6 414 281.25, resultado de una disminución de las tierras dedicadas a la siembra de maíz para dedicarlas a la del trigo. La cosecha más baja de este cereal se registró en el período agrícola 1961-1962 en el que sólo se obtuvieron 1 354 toneladas como consecuencia de que en este ciclo se le dio más importancia al maíz y al garbanzo.

Los cultivos a parte de los dos mencionados, en esta zona, son garbanzo, trébol, lenteja, tomate, alfalfa, camote, cebada, etc., con producción bastante más baja que los primeros.

Zacapu: Con superficie de 17 500 hectáreas de las cuales 10 636 están sujetas a riego y el resto a temporal, ha visto aumentadas sus tierras de riego de 1955 a 1965, hasta 13 312 hectáreas, como sucedió en el ciclo 1958-1959 en que la cosecha tuvo un valor de \$14 621 200.00; sin embargo, la máxima cosecha

levantada se registró en el ciclo agrícola de 1962-1963 en que se obtuvieron 26 250 toneladas de maíz con valor de \$23 625 000.00 y 16 000 toneladas de alfalfa con valor de \$1 126 000.00 que son las máximas registradas dentro de este distrito.

La más baja producción fue registrada en el ciclo 1955-1956 en que se cultivaron únicamente 886 hectáreas que dieron una cosecha de maíz y trigo de 25 282 toneladas con valor de \$1 138 300.00. Esta disminución se debió al poco caudal que en ese período llevó el río Duero, cuyas aguas surten a este distrito.

En esta zona se cultivan solamente trigo, maíz y alfalfa, siendo el maíz el que más se siembra; su producción máxima se obtuvo en el ciclo agrícola de 1962-1963 en el que se cultivaron 10 500 hectáreas que produjeron una cosecha con valor de \$23 625 000.00, debido a que en este período agrícola no se cultivó trigo, aumentando las tierras para la siembra del maíz.

La cosecha más pobre se registró en el ciclo de 1964-1965 en que sólo se cultivaron 2 497 hectáreas que dieron 3 881 toneladas con valor de \$2 716 350.00.

En relación con el trigo, su mejor cosecha se levantó en el ciclo 1956-1957 con 1 556 toneladas con valor de \$ 1 401 124.98 cultivadas en 1 298 hectáreas. Su más baja producción se registró en el ciclo agrícola de 1960-1961 con sólo 432 toneladas con valor de \$369 200.00 cultivadas en 360 hectáreas.

La alfalfa se cultiva en este distrito desde el ciclo agrícola de 1960-1961, en que se sembraron 106 hectáreas que dieron 2 650 toneladas con valor de \$371 000.00; en los siguientes ciclos agrícolas se fue aumentando el número de tierras para ser cultivadas hasta llegar a 400 hectáreas.

De 1960-1965 el aumento en la producción por hectárea en esta distrito

ha sido considerable, de 25 000 Ton/Ha. subió hasta 60 500 Ton/Ha., determinando un aumento en la producción. Sin embargo, esta alza trajo consigo una disminución en el precio de venta, que descendió de \$ 140.00 la tonelada en 1960-1961, hasta \$ 60.00 tonelada en el ciclo 1964-1965.

Pabellón, Aguascalientes: Con superficie de 10 000 hectáreas que se aumentaron hasta 18 581 en el ciclo agrícola de 1959-1960; sin embargo, ésta fue la única vez que se presentó este fenómeno, pues normalmente apenas se llegan a sembrar 8 000 hectáreas; el anterior caso se debió a que 1958 fue un año con excelentes lluvias que proporcionaron suficiente agua para el riego de 1959 que tuvo como resultado, el aumento de tierras de cultivo y buenas cosechas.

El nivel más bajo en las cosechas se registró en el ciclo agrícola de 1961-1962 en vista de que sólo se sembraron 3 752 hectáreas, cuyo producto tuvo un valor de \$ 4 041 960.00; esto se debió a una disminución de las aguas de la presa Pabellón.

Como en los anteriores distritos, el principal cultivo de esta zona es el maíz, su mejor cosecha se logró en el ciclo agrícola de 1958-1959 con 13 170 toneladas con valor de \$ 10 468 650.00; no obstante que esta cosecha fue la más alta, las tierras sembradas fueron sólo de 8 780 hectáreas sujetas a riego y a medio riego, alcanzando un rendimiento medio de 1 500 Ton/Ha.

Si bien es cierto que en el ciclo arriba citado se obtuvieron las mejores cosechas, en el siguiente que se utilizó mayor número de tierras: 12 844 hectáreas, el rendimiento fue bajo, de 0.900 Ton/Ha. El ciclo 1961-1962 fue el de más baja producción, se cultivaron únicamente 3 417 hectáreas que dieron 2 056 toneladas de maíz, con una producción de 0.600 Ton/Ha que se considera muy baja.

El chile y la vid son los que, después del maíz, ocupan un lugar importante

en las siembras de este distrito; el primero es el que más se cultiva lográndose buenas cosechas, su rendimiento por hectárea varía mucho, hay casos en que es de 0.500 T/Ha y otros en que ha llegado hasta 1 500 Ton/Ha. La uva registra menos variaciones, por lo general su rendimiento medio es de 5 000 Ton/Ha; sin embargo, es más conveniente la siembra de chile en esta región porque tiene menos probabilidades de pérdida, no así la vid que madura rápidamente y merma la utilidad que podría obtenerse.

Jalisco

Río Zula Santiago: Este distrito de riego se encuentra situado a ambos lados del río Zula y de la población del mismo nombre en el Estado de Jalisco, tiene una superficie de 2 555 hectáreas sujetas a riego, pero jamás se han utilizado completamente, fue en el ciclo 1964-1965 en que se cultivó mayor extensión: 1 556 hectáreas que proporcionaron una cosecha con valor de \$3 599 102.00. Esta zona aumentó las tierras para cultivo, hasta 4 066 hectáreas, en el ciclo agrícola 1960-1961, bajo el sistema de riego de temporal.

El distrito de riego comenzó a funcionar como tal, a partir del período 1957-1958, sembrándose 356 hectáreas sujetas a riego y 630 a riego de temporal, haciendo un total de 986 hectáreas que proporcionaron una cosecha con valor de \$625 800.00.

Como en la mayoría de los demás distritos de la Cuenca, el maíz es el principal cultivo, dedicándole el mayor número de tierras, tanto de riego como de temporal; su mayor producción se registró en el ciclo agrícola de 1963-1964 de la que se obtuvieron 2 015 toneladas con valor de \$1 824 100.00 de 955 hectáreas cultivadas. En otros ciclos se utilizaron mayor número de tierras para este cereal, como en el de 1960-1961 en el que se sembraron 2 199 hectáreas,

sin embargo, fue el ciclo 1963-1964 el que registró el mayor rendimiento: 2 000 toneladas por hectárea.

La peor cosecha se registró en el ciclo 1958-1959; en 320 hectáreas se cosecharon 480 toneladas debido a la preferencia que se le dió al cultivo del garbanzo.

Después del maíz predomina la siembra del trigo, su mayor cosecha se obtuvo en el ciclo agrícola 1964-1965; de las 797 hectáreas cultivadas se obtuvieron 2 493 toneladas con valor de \$2 275 652.00. La cosecha más baja correspondió al ciclo 1959-1960, en que, de 180 hectáreas cultivadas se levantaron 170 toneladas.

También se utilizan las tierras de este distrito, en la siembra del garbanzo con riego de temporal; esta siembra aumenta o disminuye según las tierras sean dedicadas al maíz o al trigo. También se cultivan alfalfa, alpiste, papa, sorgo, pero como su rendimiento es bajo, no se ha incrementado siembra.

Belén del Refugio: Se halla a ambos lados del río Aguascalientes de cuyos aportes de agua se surte. La región cuenta con 462 hectáreas de superficie de superficie de las cuales 400 están sujetas a riego y se han llegado aumentar hasta 673 hectáreas, como sucedió en el ciclo agrícola de 1956-1957, no obstante, no fue el ciclo en el que se levantó la mayor cosecha, sino que se obtuvo la más alta producción en el ciclo 1963-1964, cuando solamente se cultivaron 528 hectáreas.

En el ciclo 1959-1960 se trabajaron únicamente 385 hectáreas, 241 bajo riego y 142 de temporal, lográndose una producción con valor de \$523 380.00.

El maíz, principal cultivo de este distrito, registró su más alta cosecha en el ciclo agrícola 1962-1963 con 935 toneladas en 437 hectáreas sembradas con valor de \$818 065.00

La cosecha más baja de maíz se levantó en el ciclo agrícola de 1959-1960, en que se cultivaron únicamente 256 hectáreas que produjeron 285 toneladas con valor de \$244 780.00.

En segundo término se cultiva el trigo; en el ciclo 1958-1959 se sembraron 82 hectáreas de este cereal, que produjeron 123 toneladas con valor de \$110 700.00. La cosecha más baja de trigo se registró en el ciclo 1956-1957; en 58 hectáreas cultivadas se obtuvieron 70 toneladas con valor de \$64 729.00, disminuyó su rendimiento a 1 207 Ton/Ha que resultó muy deficiente comparado con el del ciclo 1964-1965 en el que no obstante de haberse cultivado sólo 36 hectáreas, produjeron una cosecha de 72 toneladas con rendimiento de 2 000 Ton/Ha.

A parte del maíz y el trigo, se cultivan la papa, alfalfa, chile, frijol, etc., siendo la alfalfa la que más se siembra y de la que se obtienen excelentes cosechas con un rendimiento bastante aceptable que llega hasta 70 Ton/Ha, le sigue la papa cuyo rendimiento por hectárea alcanza hasta 20 Ton/Ha, pero el número de tierras dedicadas a estos cultivos es baja. En cuanto al chile y al frijol, por tener un corto rendimiento, su siembra es menor, sin embargo sería conveniente aumentar el número de tierras dedicadas a estos productos.

Cuitzeo: Este distrito tiene una superficie de 1 586 hectáreas sujetas a riego en su totalidad, sin embargo, no se aprovechan todas; en el ciclo agrícola 1963-1964 se trabajaron 1 350 hectáreas, pero de éstas, 295 correspondieron a riego o medio riego y 855 se cultivaron por el sistema de riego de temporal; asimismo, en este período se registró la más alta cosecha levantada en el distrito.

El ciclo agrícola en que se sembró el menor número de tierras, fue el de 1958-1959, únicamente 104 hectáreas, 98 de riego y 16 de temporal, esta cose-

cha obtuvo un valor de \$85 305.00

En este distrito se utilizan las aguas de los escurrimientos de la presa de Poncitlán y las aguas almacenadas en la misma; también emplea pozos para el aprovisionamiento de agua para riego, no obstante todo esto, nunca ha trabajado todas sus tierras al máximo como deberían hacerlo para aumentar sus cultivos.

Como en los demás distritos, el maíz y el trigo son sus principales productos, sus cosechas no son importantes, pueden considerarse bajas ya que son contadas las ocasiones en que se llega a levantar una buena cosecha, tal vez por las pocas tierras trabajadas con relación a las cultivadas en otros distritos.

La mayor cosecha de esta zona se levantó en el ciclo agrícola 1964-1965; en 618 hectáreas cultivadas se obtuvieron 2 151 toneladas con valor de \$1 880 280.00 y la más baja se registró en el ciclo 1961-1962 en 454 hectáreas que produjeron 218 toneladas con valor de \$586 290.00, debido al bajo rendimiento por hectárea que fue de 0.400 Ton/Ha.; no obstante haber sido inferior, en el ciclo precedente se sembraron 297 hectáreas que rindieron 356 toneladas cuyo precio de compra fue de \$803.72 y en el siguiente ciclo de 1961-1962 el valor de la cosecha fue de \$897.60.

El trigo obtuvo su mejor cosecha en el ciclo agrícola de 1964-1965, en 341 hectáreas cultivadas se levantaron 1 023 toneladas con valor de \$933 999.00; esta excelente producción se debió al alto rendimiento que fue el más alto registrado en este distrito, de 3 000 Ton/Ha.

La cosecha más baja fue la del ciclo 1958-1959, en 120 hectáreas se cosecharon 240 toneladas con valor de \$216 000.00 debido a que el número de tierras utilizadas fue menor y el rendimiento de 2 Ton/Ha.

El garbanzo y la alfalfa son los cultivos, que después del maíz y el trigo

tienen importancia en este distrito por su producción y número de tierras cultivadas, especialmente el garbanzo del que se han llegado a sembrar 502 hectáreas en el ciclo 1963-1964 de las que se cosecharon 1 000 toneladas. A la alfalfa se le dedican pocas tierras, el mayor número ha sido de 48 hectáreas en 1959-1960, que produjeron una cosecha de 480 toneladas, no obstante que el rendimiento por hectárea fue alto, de 50 500 Ton/Ha., el precio rural fue bajo, de \$400.00 por tonelada, razón por la que se prefirió el aprovechamiento de las tierras en los cultivos de maíz, garbanzo y alfalfa, su precio en el mercado es mayor que el de otros productos.

Atequiza y Zapotlanejo: Ambos distritos se localizan en las riberas del río Santiago, a la derecha el de Zapotlanejo con una superficie de 2.046 hectáreas, todas sujetas a riego y en el margen izquierdo el de Atequiza con 4 320 hectáreas de las cuales 4 014 están sujetas a riego y el resto se cultiva por medio de riego de temporal.

En este caso hablamos de ambos distritos al mismo tiempo porque se encuentran unidos entre sí, aunque la Comisión de Distritos de Riego los registra como zonas distintas; sin embargo, como tienen las mismas características y los datos de ambos aparecen desde 1955 hasta 1960, no es forzoso analizarlos por separado.

Las mejores cosechas y el mayor número de tierras utilizadas en el cultivo de los dos distritos, se registraron en el ciclo agrícola 1958-1959; en Zapotlanejo se sembraron 2 830 hectáreas, 1 140 Ha. bajo riego de las que se obtuvo una producción con valor de \$413 000.00 y 1 410 Ha. regadas por temporal con una cosecha por valor de \$676 800.00. En Atequiza se cultivaron 4 032 hectáreas que obtuvieron una cosecha con valor de \$3 054,000.00 de las cuales 3 232 se

sembraron bajo riego y 800 por riego de temporal.

En Zapotlanejo fue el ciclo agrícola de 1959-1960, cuando se cultivó el menor número de tierras, y por lo tanto se obtuvo una baja producción: en 660 hectáreas se levanto una cosecha con valor de \$639 500.00 de las cuales 569 hectáreas fueron sembradas a base de riego y 100 a base de temporal.

En este mismo ciclo en Atequiza, se cultivaron 640 hectáreas, 590 por riego y 50 por temporal; el valor de las cosechas por riego fue de \$747 840.00 y de las de temporal, \$40,000.00 haciendo un total el valor de la producción de este período, de \$787 840.00.

Ambos distritos de riego utilizan para sus siembras las aguas almacenadas en la presa Corona, y parte de los escurrimientos del río Santiago; sus principales cultivos son el maíz y el trigo; las mayores siembras se hacen en el distrito de Atequiza. En Zapotlanejo es el trigo el de mayor cultivo, en el que se utilizan hasta 3 098 hectáreas mientras que en Atequiza, para este cereal sólo se utilizan 1 190 Ha. En ambos, se siembran también el garbanzo y la alfalfa, el primero en más cantidad.

Jamay: Con una superficie de 3 600 hectáreas trabajadas en su totalidad, se surten de agua del lago Chapala, sin embargo, una gran cantidad de tierras se cultivan por riego de temporal, por tal motivo, en el ciclo agrícola 1960-1961 aumentaron las tierras cultivadas hasta 4 872, de éstas, 2 858 hectáreas fueron sembradas por riego de temporal.

En el ciclo agrícola 1961-1962 se utilizaron menos tierras para las siembras, sólo 172 hectáreas, 160 por riego y 12 de temporal; en los años siguientes se fueron aumentando considerablemente las de riego hasta llegar a utilizarse 4 567 hectáreas en el ciclo agrícola 1964-1965.

Los principales cultivos de este distrito son el trigo y el garbanzo, destacando el trigo, tanto por el número de tierras utilizadas para su cultivo como por la producción en toneladas; la mejor cosecha se registró en el ciclo 1963-1964; de 2 561 hectáreas sembradas se obtuvieron 5 122 toneladas con valor de \$4 676 386.00. La cosecha más baja se registro en el ciclo 1956-1957, en 762 hectáreas se levantaron 953 toneladas con valor de \$857 252.00, debido a que se aumentó el número de tierras utilizadas en la siembra del maíz.

En el ciclo 1959-1960, a pesar de haberse cultivado mayor número de tierras, 3 382 hectáreas, la producción fue menor que en el ciclo 1963-1964, pues el rendimiento sólo llegó a 1 000 Ton/Ha. o sea la mitad que en el ciclo citado últimamente.

La mejor cosecha de garbanzo en este distrito se obtuvo en el ciclo agrícola 1964-1965 en el cual, en 2 018 hectáreas se levantaron 3 277 toneladas con valor de \$3 410 240.00. La cosecha más baja se registró en 1959-1960, en 203 hectáreas se obtuvieron 101 toneladas con valor de \$71 050.00. Esta baja en la producción se debió a que en este último ciclo agrícola se dió mayor importancia al cultivo del trigo y el maíz, quedando disminuídas las tierras dedicadas a la siembra del garbanzo.

En este distrito también se cultiva el cártamo, papa, camote, sandía, etc., pero en menor cantidad; algunos de estos productos se han sembrado solamente una o dos veces.

El Fuerte: Con una superficie de 1 410 hectáreas, en este distrito no se han utilizado en su totalidad bajo riego, medio riego o riego de temporal. En el ciclo agrícola 1964-1965 se cultivó el mayor número de tierras, 1 215 hectáreas, 561 bajo riego y 690 de temporal; produjeron una cosecha con valor de \$ 1 096 410.00;

sin embargo, ésta no corresponde a la mayor cosecha obtenida en este distrito, pues en el ciclo 1962-1963 se sembraron 1 117 hectáreas de las que se levantó una cosecha por valor de \$1 352 800.00

El ciclo de 1961-1962 fue en el que se cultivó el menor número de tierras, 628 hectáreas, 458 dedicadas a tierras de riego y 169 a tierras de temporal.

Los tres principales cultivos de esta zona son el maíz, garbanzo y trigo. Es el maíz el más importante, su mejor cosecha fue registrada en el ciclo 1963-1964, en 520 hectáreas se levantaron 878 toneladas. La más baja cosecha le correspondió al ciclo 1961-1962, en 312 hectáreas se levantaron 249 toneladas, el rendimiento sólo fue de 0.786 Ton/Ha.

Después del maíz se siembra el garbanzo, su mejor cosecha se levantó en el ciclo 1962-1963, en 482 hectáreas cultivadas se produjeron 723 toneladas. La más baja producción de garbanzo se registró en el ciclo 1959-1960, con una cosecha de 100 toneladas en 200 hectáreas cultivadas, debido a que las tierras que se dedican a su cultivo, fueron sembradas de maíz.

En cuanto al trigo, la producción mayor se obtuvo en el ciclo 1958-1959 en 376 hectáreas se cosecharon 564 toneladas. La más baja se registró en el ciclo 1961-1962 en vista de que en este distrito se sembraron únicamente 23 hectáreas que produjeron sólo 14 toneladas con valor de \$12 420.00, el rendimiento fue tan sólo de 0.609 Ton/Ha.

También se siembra en este distrito, alfalfa, camote y hortalizas, cultivos a los que no se les da gran importancia.

Mexican: Este distrito se localiza sobre el arroyo de Apulco, Jalisco; su superficie es de 40 hectáreas, todas bajo sistema de riego o medio riego, sin embargo, ha aumentado sus tierras porque también se cultivan bajo riego de

temporal. El distrito de Mexican alcanzó su mayor producción en el ciclo agrícola de 1963-1964, se cultivaron 56 hectáreas, 46 dedicadas a tierras de riego y 10 a tierras de temporal. No obstante que en este ciclo se levantó la mejor cosecha, fue en el siguiente cuando se sembraron más, 80 hectáreas, 32 por riego y 48 por temporal que produjeron una cosecha con valor de \$129 820.00. La producción más baja se registró en el ciclo agrícola 1961-1962, se cultivaron 40 hectáreas, 32 por riego y 4 por temporal.

Los cultivos más importantes del distrito son el maíz y la papa. El maíz registró su mayor cosecha en el ciclo agrícola 1964-1965, se cultivaron 48 hectáreas que proporcionaron 48 toneladas con valor de \$45 120.00. La más baja cosecha fue la del ciclo de 1961-1962, se cultivaron 23 hectáreas que produjeron 21 toneladas con valor de \$17 120.00. La papa, al igual que el maíz, su mejor cosecha fue en el ciclo 1964-1965, se cultivaron 17 hectáreas con rendimiento de 85 toneladas con valor de \$34 000.00 y su más baja producción se registró en el ciclo 1962-1963, en 2 hectáreas cultivadas se obtuvieron 20 toneladas.

Como cultivos secundarios por las pocas tierras que se dedican a su cultivo, tenemos la avena, alfalfa, chile, camote, siendo la alfalfa y el chile los de rendimiento bastante bueno.

El Cuarenta: Este distrito se localiza al norte de la población de Lagos de Moreno, a ambos lados del río San Juan o río Cuarenta; utiliza para su riego las aguas de los arroyos Cuarenta, Santa Cruz y El Roble, pero principalmente los almacenamientos hechos en la presa del Cuarenta.

Su superficie es de 3 427 hectáreas sujetas a riego 2 887 que jamás se han utilizado en toda su extensión; en el ciclo de 1956-1957 se cultivó el mayor número 2 582 hectáreas. La mejor cosecha del distrito se registró en el ciclo

agrícola 1957-1958, se sembraron 2 451 hectáreas, 2 083 de tierras de riego y 368 de tierras de temporal, en ambas se obtuvo una cosecha con valor de \$5 434 754.45. Pero fue en el ciclo de 1955-1956 en el que se sembró mayor número de tierras, 3 196 hectáreas: 2 287 de riego y 902 de temporal.

La cosecha más baja fue la del ciclo agrícola 1961-1962, se cultivaron 2 048 hectáreas, 831 hectáreas correspondieron a tierras de riego y 1 217 a tierras de temporal que produjeron cosechas por valor de \$3 253 852.00; esta baja producción se debió a una disminución en el volumen del agua de la presa que bajó de 0.207 M3 a 0.000 M3.

Los tres principales cultivos son maíz, trigo y alfalfa, el maíz es el de mayor cultivo y del que se obtienen los mejores rendimientos.

Amatitlán: Con una superficie de 1 012 hectáreas, estando sujetas a riego 860, pero que nunca se han utilizado totalmente.

La mejor cosecha de la zona ha sido la del ciclo agrícola 1962-1963, se cultivaron 359 hectáreas que produjeron una cosecha por valor de \$1 067 120.00, sin embargo, fue en el ciclo 1959-1960 cuando más tierras se trabajaron, 744 hectáreas de las cuales 329 hectáreas se sembraron bajo riego y 445 de temporal. En el ciclo 1963-1964 se registró la cosecha más baja, sólo se cultivaron 88 hectáreas: 57 bajo riego y 31 de temporal.

El principal cultivo en este distrito es el maíz, la mejor cosecha se levantó en el ciclo agrícola 1964-1965, 991 toneladas con valor de \$902 500.00. La más baja cosecha fue la del ciclo agrícola 1963-1964, en 31 hectáreas cultivadas se levantaron 78 toneladas.

Después del maíz, se siembra el garbanzo, en el ciclo agrícola de 1957-1958 se utilizaron 274 hectáreas para su cultivo, de las que se obtuvieron 329 toneladas.

Otros cultivos en este distrito son los del trigo, caña de azúcar y alfalfa, en los que se utilizan pocas tierras, cuando más 111 hectáreas para la caña de azúcar y 107 para el trigo.

Bombas de Poncitlán: Con una superficie de 932 hectáreas, 726 sujetas a riego que se han llegado a aumentar hasta 914 en el ciclo 1958-1959. Su más baja cosecha se registró en el ciclo agrícola de 1955-1956, en 335 hectáreas sembradas se levantó una cosecha con valor de \$206 700.00; sin embargo, fue en el ciclo 1964-1965, cuando se utilizaron menos tierras, 212 hectáreas, cuando el rendimiento fue mayor al levantarse cosechas más elevadas.

Sólo cuatro productos se cultivan en esta región y son maíz, que es el que más se siembra, alfalfa, garbanzo y trigo.

Navarit

Río Santiago, margen izquierdo: Cuenta este distrito con una superficie de 25 000 hectáreas de las cuales 14 200 están sujetas a riego, pero según los datos registrados en el ciclo agrícola 1964-1965, sólo se llegaron a sembrar 2 449 hectáreas, permaneciendo el resto sin trabajarse.

El cultivo de la zona es el tabaco al que se le dedica el mayor número de tierras, en el ciclo agrícola citado se cultivaron 1 300 hectáreas que produjeron 3 490 toneladas con valor de \$ 10 819 000.00. Después del tabaco, se siembran la caña de azúcar, el maíz, el sorgo, el chile y el plátano, principalmente la caña de azúcar que en el ciclo agrícola 1964-1965 en 563 hectáreas, se levantaron 67 560 toneladas registrando alto rendimiento que llegó a 120.000 Ton/Ha. la cosecha tuvo un valor de \$ 5 404 800.00.

En esta zona el maíz ocupa el tercer lugar de los cultivos en importancia y de él se obtiene excelente rendimiento: 2 705 Ton/Ha. en 339 hectáreas sembra-

das se levantó una cosecha de 917 toneladas con valor de 733 600.00.

En este distrito sólo aparece registrado el ciclo agrícola 1964-1965, en vista de que los datos de ciclos anteriores están englobados en los de la producción de todo el Estado y fue hasta el ciclo mencionado, cuando se comenzó a calificarlo como distrito de riego, razón por la que no ha sido posible conocer su producción exacta de los ciclos anteriores.

De la anterior relación de los distritos de riego comprendidos dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, se desprende que la mayoría sólo utilizan una parte de sus tierras con fines agrícolas, siendo la causa de su bajo rendimiento; sin embargo, los distritos que trabajan la totalidad de su superficie de riego en el cultivo, como los de los Estados de Guanajuato y Jalisco, su producción los coloca en los primeros lugares dentro de la Cuenca. Para beneficio económico, tanto de la zona, como del país en general, debe procurarse por todos los medios posibles, trabajar a su máxima extensión la superficie de riego.

La Cuenca Lerma Chapala Santiago, por su localización geográfica y la abundancia de sus sistemas de riego, agregando a esto su magnífico clima, está colocada entre las más importantes de la República Mexicana para su explotación agrícola, que si llegan a aprovecharse todas las cualidades que la favorecen, será su futuro muy halagador.

En el mapa de Distritos de Riego que contiene los datos de la producción agrícola de cada distrito de riego de la Cuenca, se puede apreciar que el principal distrito es el de Alto Río Lerma por el número de tierras que se cultivan, por la excelente calidad de sus suelos y suficiente agua que suministran las presas de almacenamiento y pozos, dando como resultado, magníficas cosechas. La zona que abarca este distrito se conoce con el nombre de "El Bajío", va desde la

población de Acámbaro , Guanajuato, hasta La Piedad, Michoacán; ocupa el primer lugar en buenos rendimientos de la Cuenca , especialmente de maíz y trigo, que son los que más se siembran y de los que se obtienen las mejores cosechas.

Después de Alto Río Lerma , figuran Zamora y Ciénega de Chapala como los distritos con mejores cosechas, ambos poseen inmejorables condiciones para el cultivo. Zamora aparece con un nivel más alto que Ciénega de Chapala a causa de su localización más privilegiada, en mejor zona de cultivo.

Por lo que toca al resto de los Distritos de Riego de la Cuenca, aunque en lugar secundario, tienen bastante importancia en el total desenvolvimiento de la misma, destacándose los distritos de Morelia y Queréndaro en Michoacán y Atequiza y Zapotlanejo en Jalisco.

CAPITULO VIII

LA GANADERIA EN LA CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

Importancia de la Ganadería

La población ganadera de la Cuenca Lerma Chapala Santiago es de las más importantes de la República Mexicana, por el número de cabezas, casi 12 millones incluyendo todas las especies.

El beneficio que se obtiene de todos los tipos de ganado, trae consigo grandes utilidades que se manifiestan en la elaboración de subproductos en la que se destacan algunas ciudades dentro de la Cuenca, que viven casi a expensas de la explotación racional de los derivados ganaderos, como León, Guanajuato, centro de elaboración de zapatos y otros derivados de cueros.

La distribución del ganado en la Cuenca se localiza en su mayor parte, en zonas que cuentan con mayor población, sobresaliendo la concentración de ganado bovino en lugares que cuentan con pastos y cultivos de alfalfa; el porcino en zonas maiceras; el caprino en zonas montañosas; el mular y asnal en lugares que poseen pastos naturales.

La mayoría de los datos que se registran en cada uno de los municipios, son claras aproximaciones del número real de animales existentes, pues según las estimaciones hechas dan la idea del total de animales que viven en la Cuenca; se ha procurado poner las cifras lo más cerca posible de la realidad. Estos datos fueron obtenidos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, y según propia apreciación, dejan mucho que desear.

Ganado Bovino

La especie bovina es la principal en la Cuenca, de ella se aprovecha la leche, cuero, carne y para venta comercial principalmente para surtir a la ciudad de México y ciudades circunvecinas.

En la Cuenca encontramos el ganado bovino distribuido en casi todos los

municipios pero se destacan 16 que cuentan con más de 40,000 cabezas y son:

	1964
Tepatitlán, Jal.	243 180
Lagos de Moreno, Jal.	156 945
Tlajomulco, Jal.	106 219
Jalostitlán, Jal.	82 820
Teocaltiche, Jal.	57 532
El Alto, Jal.	51 300
Jiquilpan, Mich.	128 452
Purúndiro, Mich.	59 812
Acumbay, Mich.	54 190
Sahuayo, Mich.	46 840
Valparaiso, Zac.	143 000
Teúl de González, Zac.	70 600
Fresnillo, Zac.	42 982
Irapuato, Gto.	53 960
Celaya, Gto.	49 300
Poncitlán, Jal.	42 593

Como se puede observar, con estos datos el Estado con mayor número de animales es Jalisco, siguiéndole los Estados de Michoacán, Zacatecas y Guanajuato.

La población ganadera en la Cuenca ha crecido considerablemente en los últimos años, sin embargo, existen municipios que en lugar de aumentar el número de sus animales, lo han visto descender.

Para el aprovechamiento de este tipo de ganado y sus derivados, se han establecido centros dentro de la Cuenca como el de Ocotlán, Jal., formado por las explotaciones de los Estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, que de acuerdo con datos de 1964, se estimaban en 195 000 vacas; el de Jiquilpan, Mich. dedicado a abastecer la planta deshidratadora, con 384 000 vacas; los de Acámbaro, Gto. y Querétaro, Qro.

Por otra parte, el ganado lechero se ha utilizado en pequeñas industrias como la fabricación de mantequilla y queso como en Mayorazgo, Gto. y ante to-

do, en la fabricación de dulces elaborados con leche en la zona de El Bajío y parte de Michoacán.

En relación con el ganado del cual se utiliza su carne, la mayoría es de tipo criollo, sin embargo, existen en algunos lugares crías de ganado suizo como en la hacienda La Labor, Jal.

Según datos de la Comisión Lerma, en 1960 se contaban 5 647 000 cabezas de las cuales se vendió una parte de ganado en pie con valor de \$450 580 000.00 siendo el Estado de Jalisco el de mayor venta y después los Estados de Guanajuato, Zacatecas, México y Michoacán.

Ganado Caballar

Este tipo de ganado se utiliza en la Cuenca más bien para transporte y en algunos casos, para alimento de perros y gatos sin embargo, hay lugares en que todavía se ocupa en las faenas agrícolas como animales de tiro.

Dentro de la región, los Estados con mayor número de caballos son Zacatecas, Jalisco, Michoacán y Guanajuato, cada uno con bastantes municipios que cuentan con más de 10 000 cabezas como son:

		1964
Nochistlán	Zac.	108 056
Lagos de Moreno,	Jal.	49 465
Quercútaró,	Qro.	48 530
Venustiano Carranza,	Mich.	40 286
Valparaíso,	Zac.	38 100
Fresnillo,	Zac.	35 405
Jiquilpan,	Mich.	26 420
Angamacutiro,	Mich.	23 190
León,	Gto.	21 175
Amatitlán,	Jal.	20 862
García de la C.,	Zac.	20 437
Mezquitil del Oro,	Zac.	20 166
Tizapán el Alto,	Jal.	19 851
San Fco. del Progreso,	Méx.	18 109
La Yesca,	Nay.	17 025
San F. del Rincón,	Gto.	17 388
Rosa Morada,	Nay.	14 025
Puruándiro,	Mich.	12 308

Como se puede ver, el único municipio que pasó de las 100 000 cabezas es Nochistlán, Zac. con 108 056, siguiéndole una serie de municipios que no llegan a 50 000 animales, sin embargo son los que poseen más caballos dentro de la Cuenca.

Si se examinan los datos y el mapa municipal, se observará que los municipios que se hallan más al norte, son los que cuentan con mayor número de caballos, disminuyendo considerablemente conforme nos vamos acercando al sur de la Cuenca hasta no pasar de 3 000 ó 4 000 como en el Estado de México.

En la actualidad, si bien es cierto que el número de cabezas no es abundante, se ha venido notando un pequeño aumento en la mayor parte de los municipios, por otra parte, ha bajado el número de caballos en algunos municipios, pero en cambio han aumentado en cabezas de ganado caprino o porcino.

Ganado Ovino

La producción de ganado ovino en la Cuenca no es de importancia, a causa de las pocas zonas con que cuenta para su cría, sin embargo, en los Estados de Zacatecas y Guanajuato existe una buena cantidad de ganado lanar.

El ganado ovino se aprovecha principalmente, para la obtención de lana, pero en determinados lugares utilizan también su carne y en la elaboración de chicharrón, barbacoa y chitos. La mayor parte de este ganado en la Cuenca, es criollo y se ha venido mejorando con nuevas razas como el merino español, sin embargo, debido a la poca atención que se le puso a esta mejora, perdió su vigor y por lo tanto disminuyó su rendimiento y calidad de la lana.

También se ha procurado mejorar la calidad del ganado ovino en la Cuenca, cruzándolo con especies más finas como la de Hampshire, Rambouillet y Corridale. De la cruce con Rambouillet se utiliza la lana para la industria textil y de

la cruz con Cirriedale, se aprovecha la carne en actividad mixta.

El ganado ovino ha dado origen a la industria textil principalmente para la elaboración de sarapes, tapetes y alfombras, en los Estados de Zacatecas y Guajalajara. En razón al gran impulso que ha tenido la ganadería en general, esta especie de ganado ha ido en aumento en casi todos los Estados de la Cuenca.

Cuentan con más de 20 000 cabezas los siguientes municipios:

		1964
Guadalupe,	Zac.	57 110
Nochistlán,	Zac.	32 323
Ojo Caliente,	Zac.	30 800
Luis Moya,	Zac.	21 713
Sombrerete,	Zac.	148 220
Teúl Glez O.,	Zac.	21 735
Valparaíso,	Zac.	25 198
Villanueva,	Zac.	56 732
Zacatecas,	Zac.	25 660
Tepezala,	Ags.	26 015
Ocampo,	Gto.	26 223
Pénjamo,	Gto.	25 650
Lagos de Moreno,	Jal.	176 200
Ojuelos,	Jal.	23 245
Zacapu,	Mich.	35 550
Acambay,	Mich.	107 650
Morelos,	Méx.	21 445
San Felipe del P.,	Méx.	86 692
Villa Victoria,	Méx.	40 700

Los tres municipios que cuentan con más de 100 000 cabezas son Sombrerete, Zac., Lagos de Moren, Jal. y Acambay, Mich., los únicos en la Cuenca, poseedores de mayor cantidad de ganado ovino, el resto apenas si llega arriba de 40 000 cabezas, no obstante, existen municipios todavía con un número más reducido.

Después de Zacatecas el principal creador de este ganado, figura el Estado de México que ha incrementado su cría y es el que posee mejores posibilidades debido a las condiciones climáticas con que cuenta. En los demás Estados

se observa la existencia de buen número de ganado ovino en determinados municipios, pero predominan los que rara vez sobrepasan a las 5 000 cabezas.

Ganado Caprino

Este ganado goza de facilidad para adaptarse a todas las condiciones, tanto edafológicas como climáticas, sin embargo, se ha advertido que se desarrolla en lugares con clima templado y frío y por lo común, en zonas montañosas con vegetación arbustiva y de pastizales, debido a que acostumbra alimentarse de los brotes de arbustos y árboles.

En la Cuenca, tanto en las regiones templadas como en secas esteparias, casi en toda su extensión, se ha difundido el ganado caprino ampliamente, a causa de la gran existencia de pastizales y cactáceas, su alimento principal, y aquí como en la mayor parte de la República Mexicana, se utiliza para la obtención de pieles, leche y grasas. En el centro de la Cuenca se aprovecha la leche de este ganado para elaborar dulces como cajetas, chongos zamoranos y natillas y en la parte norte, para la fabricación de quesos, cebos y pieles.

El ganado caprino de la Cuenca es una mezcla de cabra criolla con granadina, murciana y con la nubia, siendo de esta última la que más abunda. Según estudios llevados a cabo, se supone que podría mejorarse siempre y cuando se cruzara con la raza nubia en lugares secos y extremosos; con la murciana o granadina, en los templados y con la tuggenburg y angora, en lugares fríos.

Los principales municipios dentro de la Cuenca que tienen más de 15 000 cabezas de ganado caprino son:

		1964
Chalchihuites,	Zac.	28 547
Luis Moya,	Zac.	48 732
Ojo Caliente,	Zac.	30 800
Sombrerete,	Zac.	35 266
Valparaíso,	Zac.	28 130

Villa García,	Zac.	18 150
Zacatecas,	Zac.	20 395
Comonfort	Gto.	39 262
Dolores Hidalgo,	Gto.	20 435
Irapuato,	Gto.	74 604
Valle de Santiago,	Gto.	36 955
Atotonilco,	Jal.	25 300
Jocotepec,	Jal.	23 790
Poncitlán,	Jal.	23 230
Suchila	Dgo.	30 150
Ixtlán,	Mich.	39 600
Tarimbaro,	Mich.	20 808
Venustiano Carranza,	Mich.	45 848
Yurécuaro,	Mich.	37 005
Zacapú,	Mich.	32 700
Zamora,	Mich.	24 281

Dentro de la Cuenca, los principales productores de ganado caprino son los Estados de Guanajuato en su municipio de Irapuato, con 74 604 y el de Zacatecas, en el municipio de Luis Moya con 48 732; este Estado es el que posee mayor número de animales en vista de que cuenta con condiciones favorables para el establecimiento de su cría y desarrollo, sin embargo, es el de Guanajuato el que más industrializa este ganado, en la elaboración de subproductos derivados del mismo.

Jalisco Durango y Michoacán son los Estados que también cuentan con ganado caprino, en Michoacán se ha incrementado considerablemente su cría, habiendo municipios que cuentan hasta con 45 000 cabezas, como el de Venustiano Carranza.

Ganado Asnal

El ganado asnal se utiliza como medio de transporte, de carga y en ocasiones para alimento en productos concentrados, para animales, pero como consecuencia del aumento de sistemas modernos de comunicación, ha venido descendiendo su utilidad, empero existen todavía lugares en la Cuenca y en toda la República Mexicana, en que se sigue empleando, debido a las características del

terreno de diversas regiones, en que es imposible otro medio de transporte.

Los principales municipios dentro de la Cuenca que actualmente poseen más de 5 000 cabezas, son:

1964

Querétaro,	Qro.	5 767
Fresnillo	Zac.	13 525
Mezquital del Oro,	Zac.	6 315
Monte Escobedo,	Zac.	7 155
El Plateado,	Zac.	10 435
Acámbaro,	Gto.	5 308
Ciudad Manuel Doblado,	Gto.	5 825
Irapuato,	Gto.	12 700
León,	Gto.	5 350
Valle de Santiago,	Gto.	8 610
Amatitlán,	Jal.	15 774
Jalostitlán,	Jal.	7 513
Lagos de Moreno,	Jal.	8 500
Mixquitic,	Jal.	7 407
Tala,	Jal.	6 975
Angamacutiro,	Mich.	5 445
Churitzio,	Mich.	6 360

Como se puede ver, son tres los Estados de la Cuenca que tienen un buen número de cabezas de ganado asnal y son Jalisco, Zacatecas y Guanajuato; el municipio de mayor número es Amatitlán, Jal con 15 774, le siguen Fresnillo, Zac. con 13 525 y El Plateado, Zac. con 10 435. Se encuentran otros municipios que poseen más de 2 000 cabezas de este ganado, pero son pocos, predominando los que tienen alrededor de 55 a 600 cabezas.

Ganado Mular

El ganado mular es el que menos uso tiene, sin embargo, en México es ocupado en su mayor parte por el Ejército como medio de transporte por lugares montañosos. En algunas regiones se aprovecha para alimento de animales y para la obtención de su piel.

El ganado mular es el resultado de cruzas de ganado caballar con asnal; de

la cruce de burra con caballo resultan animales chaparros, de la yegua con burro nacen grandes y resistentes, por lo tanto, más estimados.

En la Cuenca este tipo de animal tiene poca distribución por el limitado uso sin embargo, existen municipios que poseen buen número de cabezas, que utilizan en el transporte, destacándose los siguientes:

		1964
Querétaro,	Qro.	4 340
Fresnillo,	Zac.	13 800
Nochistlán,	Zac.	5 300
Susticán,	Zac.	6 800
Valparaíso,	Zac.	9 800
Zacatecas,	Zac.	3 689
Aguascalientes,	Ags.	3 060
Cd. Manuel Doblado,	Gto.	3 000
Irapuato,	Gto.	3 500
León,	Gto.	4 000
San José I.	Gto.	3 730
Tarimoro,	Gto.	5 000
Guanajuato,	Gto.	56 859
Amatitlán,	Jal.	4 700
Encarnación de D.	Jal.	3 000
Puruámdiro,	Mich.	3 236
La Yesca,	Nay.	5 900
Nayar,	Nay.	5 050

Los dos Estados dentro de la Cuenca que poseen buen número de cabezas de ganado mular son Zacatecas y Guanajuato. En los demás Estados aunque varios de sus municipios tienen de este ganado, el número es reducido, llegando escasamente a 300 y hasta 1000 cabezas.

Ganado Porcino

Este gando se utiliza principalmente para la obtención de carnes, grasas y sangre; de él se sacan algunos subproductos como pegamentos, grenetina y desechos para abono; en la industria se aprovecha su piel y sus cerdas.

Debido a la facilidad de engorda de este animal, es común que familias de pocos recursos económicos posean crías de los mismos, que alimentan con

desperdicios o productos baratos comprados en el mercado nacional.

Cuando este animal se dedica para la venta, es indispensable que su cría se efectúe en las mejores condiciones, como corrales apropiados cerca de regiones maiceras, producto que representa el principal alimento.

En la Cuenca se encuentra bien difundida la cría de este ganado, como consecuencia de las condiciones favorables para su desarrollo y como de él se han logrado buenas utilidades, se ha incrementado su desenvolvimiento mejorando las razas existentes con importadas como la Cherter blanco, Hampshire y Berkshire. La mejor especie de ganado porcino en la Cuenca es la Duroc Yerse y el tipo corriente.

Los municipios que cuentan con más de 15 000 cabezas son:

		1964
Fresnillo,	Zac.	23 975
José de la Isla,	Zac.	24 630
Mezquital del Oro,	Zac.	18 111
Monte Escobedo,	Zac.	23 905
Nochistlán,	Zac.	90 001
Tlantenango,	Zac.	56 160
Tabasco,	Zac.	16 340
Tepechitlán,	Zac.	23 375
Tepetongo,	Zac.	26 000
Villanueva,	Zac.	41 261
Aguascalientes,	Ags.	22 935
Rincón de Romo,	Ags.	22 408
Tepezala,	Ags.	70 435
Abasolo,	Gto.	22 930
Celaya,	Gto.	39 240
Dolores Hidalgo,	Gto.	28 030
Pénjamo,	Gto.	20 752
Salamanca,	Gto.	42 070
Valle de Santiago,	Gto.	55 000
Yuriria,	Gto.	22 124
Amatitlán,	Jal.	22 440
Ayo El Chico,	Jal.	24 078
Jalostitlán,	Jal.	29 585
Jocotepec,	Jal.	52 520
San Miguel el Alto,	Jal.	134 995
Suchila,	Dgo.	29 555

Angamacutiro,	Mich.	26 650
Huandácareo,	Mich.	27 285
Jiquilpan,	Mich.	41 550
Puruándiro,	Mich.	52 621
Tanhuato,	Mich.	27 300
Yurécuaro,	Mich.	44 365
Zacapú,	Mich.	20 200
Zamora,	Mich.	31 083
Ahuacatlán,	Nay.	23 904
San Epe. del Progreso,	Méx.	24 303
Villa Victoria,	Méx.	29 633

Los tres principales Estados con buen número de cabezas de ganado porcino son: Zacatecas, Guanajuato y Michoacán todos ellos con varios municipios que fácilmente pasan de las 20 000 cabezas. Se hace notar, sin embargo, que el municipio de San Miguel el Alto, Jal., es el que posee el mayor número de puercos, pero en los Estados de Zacatecas y Guanajuato existen más municipios que pasan de las 25 000 cabezas. En el resto de los Estados que se hallan dentro de la Cuenca, la ganadería porcina es modesta, empero existe uno que otro municipio que registra buenas cantidades de puercos.

Avicultura

La cría de gallinas y de otros tipos de aves, se efectúa en todas las regiones y casi en todos los climas; sus condiciones pueden ser muy adversas hasta en las zonas más favorables, sin embargo, su explotación se hace actualmente, con procedimientos modernos que permiten desechar las circunstancias desfavorables.

La avicultura, aún sin el apoyo técnico, se ha venido practicando en general, en regiones rurales con pequeños propietarios que se dedican a crear buen número de aves, pero como no cuentan con la protección debida respecto a clima y enfermedades de estos animales, esta actividad la ejercen en forma defectuosa, por lo tanto, su explotación no puede tener los resultados halagadores que se de-

searían.

De acuerdo con estudios hechos en este terreno, permiten estimar que las mejores condiciones para la cría de aves son las zonas con poca humedad y temperatura media constante y no extremosa. Los terrenos deben ser secos y permeables, con suficiente vegetación que brinde sombra y resguarde de los vientos.

En la Cuenca, las zonas más favorables para el desarrollo de la vicultura, se encuentran en El Bajío, Valle de Toluca y algunas partes secas de los Estados de Jalisco, Aguascalientes, Querétaro y Michoacán. Las autoridades respectivas son conscientes de la importancia que la avicultura tiene en la dieta mexicana, por tal motivo y especialmente en la población de la Cuenca, se ha aumentado su desenvolvimiento, procurando mejorar las condiciones de cría y tratando por todos los medios posible, modernizar sus técnicas.

Los principales municipios de la Cuenca que poseen más de 20 000 cabezas de aves son:

	1964
Huimilpan,	Qro. 49 612
Jerez,	Zac. 31 265
Monte Escobedo,	Zac. 49 775
Nochistlán,	Zac. 72 000
Teúl de González,	Zac. 155 000
Villanueva,	Zac. 27 600
Calvillo,	Ags. 61 375
Abasolo,	Gto. 44 350
Acámbaro,	Gto. 57 150
Celaya,	Gto. 39 906
Ciudad Manuel Doblado,	Gto. 26 500
Dolores Hidalgo,	Gto. 24 450
Irapuato,	Gto. 60 723
León,	Gto. 70 100
Morelón,	Gto. 47 750
Ocampo,	Gto. 40 750
Pénjamo,	Gto. 64 300
Purísima del R.	Gto. 40 300
Salamanca,	Gto. 75 195
San Diego de la U.,	Gto. 34 450
San Francisco del R.,	Gto. 81 200

San José Iturbide,	Gto.	28 790
Huriangato,	Gto.	129 500
Valle de Santiago,	Gto.	82 699
Villagran,	Gto.	36 685
Yuriria,	Gto.	35 443
Arandas,	Jal.	31 620
Ayo El Chico,	Jal.	57 150
Encarnación de D.,	Jal.	145 000
Degollado,	Jal.	41 000
Ixtlahuacan del R.	Jal.	41 900
Jalostitlán,	Jal.	20 060
Jesús María,	Jal.	27 020
Lagos de Moreno,	Jal.	259 800
La Manzanilla,	Jal.	30 174
Poncitlán,	Jal.	43 300
San Diego de A.,	Jal.	52 875
San Miguel El Alto,	Jal.	97 925
Santa María de los A.	Jal.	36 200
Tepatitlán,	Jal.	225 400
Tequila,	Jal.	34 520
Tototlán,	Jal.	43 000
Unión de San Antonio,	Jal.	33 050
Valle de Guadalupe,	Jal.	29 500
Villa Guerrero,	Jal.	151 450
Yahualica,	Jal.	160 500
Suchila,	Dgo.	22 650
Chavinda,	Mich.	24 194
Ixtlán, Mich.	Mich.	44 050
Jiquilpan,	Mich.	365 000
La Piedad,	Mich.	40 050
Purándiro,	Mich.	125 250
Tangaciccuaro,	Mich.	91 250
Venustiano Carranza,	Mich.	55 325
Villamar,	Mich.	31 500
Zinapécuaro,,	Mich.	30 400
Santa María del Oro,	Mich.	46 700
Nayar,	Mich.	51 700
Ahuacatlán,	Mich.	82 454
Tepezala,	Mich.	41 700
Acambay,	Méx.	55 972
Jilotzingo,	Méx.	34 992
El Oro,	Méx.	22 383
Toluca,	Méx.	32 570

Por la anterior lista, se puede observar que son numerosísimos los municipios que cuentan con más de 20 000 cabezas destacándose los municipios de Jiquilpan, Mich., con 365 000; Lagos de Moreno, Jal. con 259 800; Tepatitlán, Jal con 224 000 y Teúl de González, Zac., con 155 000. Los Estados que tienen más

municipios con mayor cantidad de aves, son Jalisco, Michoacán y Guanajuato, los demás Estados figuran en lugar secundario, pero no menos importantes en la producción avícola dentro de la Cuenca.

Con el objeto de incrementar más aún la avicultura, se están impartiendo cursos teóricos y prácticos sobre la materia y se distribuyen gratuitamente folletos y boletines de información, por la Dirección de Avicultura.

Apicultura

En la Cuenca la apicultura ha tenido gran desarrollo por las atenciones que se le han dedicado para aumentar su explotación, lo que ha dado como resultado el alza de la producción de cera que tiene diversos usos, así como la extracción de miel.

Las condiciones de floración de los árboles frutales y plantas silvestres, son de gran variedad y abundantes, brindando excelentes disposiciones dentro de la Cuenca, para la cría de abejas que en estas circunstancias, se obtienen de ellas mieles de primera calidad.

Los municipios de la Cuenca que más se dedican a la cría de abejas son:

Amealco,	Qro.	800
Huimipan,	Qro.	800
Colón,	Qro.	5 000
Chalchihuites,	Zac.	320
Jalapa,	Zac.	800
Nomax,	Zac.	4 000
Monte Escobedo,	Zac.	540
Nochistlán,	Zac.	400
Tlaltenango,	Zac.	1 300
Sustican,	Zac.	435
Tabasco,	Zac.	425
Tepechitlán,	Zac.	1 200
Teúl de González,	Zac.	3 500
Valparaiso,	Zac.	2 000
Villanueva,	Zac.	850
Aguascalientes,	Ags.	5 050
Calvillo,	Ags.	2 215
Celaya,	Gto.	1 300

Cdad. M. Doblado,	Gto.	3 000
Ocampo,	Gto.	800
Morelón,	Gto.	6 000
Pénjamo,	Gto.	3 500
Romita,	Gto.	1 298
San Diego de la U.,	Gto.	826
Taranácuaro,	Gto.	350
Victoria,	Gto.	700
Suchila,	Gto.	3 000
Tepezala,	Méx.	500

Los Estados que cuentan con buen número de municipios colmenares, son Zacatecas y Guanajuato, destacándose el municipio de Morelón en Guanajuato con 6 000 colmenares y Nomax en Zacatecas con 4 000.

Aunque en la Cuenca se ha procurado el incremento de la apicultura, todavía su explotación es baja y no alcanza la importancia que podría obtener si se impulsara todavía más esta actividad.

Cunicultura

La cunicultura no es de importancia dentro de la ganadería por el beneficio que se pueda sacar de ella, pero como el conejo es de fácil cría y además brinda algunas ventajas, se recomienda la práctica de su explotación, tanto para los agricultores como para los pequeños propietarios de terrenos agrícolas. De este animal se aprovecha su carne, piel y pelo, además se emplea en experimentos de laboratorio.

En la Cuenca no se cría el conejo en gran escala, sin embargo existen zonas pequeñas con criaderos y son las siguientes:

		1964
Huimilpan,	Qro.	501
Jalapa,	Zac.	406
Mayahua,	Zac.	530
Ojo Caliente,	Zac.	1 300
Sombrerete,	Zac.	700
Agua Calientes,	Ags.	2 000
Asientos,	Ags.	1 300
Calvillo,	Ags.	1 200

Cosío,	Ags.	500
Rincón de Romo,	Ags.	500
Tepezala,	Ags.	1 000
Abasolo,	Gto.	800
Celaya,	Gto.	3 830
C. M. Doblado,	Gto.	7 000
Irapuato,	Gto.	900
León,	Gto.	2 150
Moroleón,	Gto.	1 500
Ocampo,	Gto.	2 500
San Fco. del Rincón,	Gto.	3 000
San J. Iturbide,	Gto.	900
Tarandácuaro,	Mich.	550
Uriangato,	Mich.	1 200
Valle de Santiago,	Mich.	496
Yuriria,	Mich.	1 040
Chapala,	Jal.	2 144
Lagos de Moreno,	Jal.	5 393
San Julián,	Jal.	650
Coeneo,	Mich.	570
Ciudad Hidalgo,	Mich.	2 173
Ixtlán,	Mich.	400
Maravatío,	Mich.	700
Nahuatzen,	Mich.	1 510
San Pedro,	Nay.	1 700
Santiago Ixcuintla,	Nay.	450
Lerma,	Méx.	1 500
Morelos,	Méx.	600
Ocoyoacac,	Méx.	650
Otzolotepec,	Méx.	500
Rayón,	Méx.	878
San Antonio de la Isla,	Méx.	420
Temascalzingo,	Méx.	535
Tiangistengo,	Méx.	469

Los Estados que cuentan con más municipios con cría de conejos son Guanajuato y Nayarit, destacándose el de San Francisco del Rincón, Guanajuato, con 3 000; San Pedro en Nayarit con 1 700. Se nota, sin embargo que el municipios en el que se cría un número mayor de conejos es el de Lagos de Moreno, Jal., con 5 383. Aunque hay varios municipios que pasan de 3 000 conejos, se considera que este tipo de animal no es importante; su cuidado y cría está bajo la mano de agricultores y en algunos casos de pequeños productores de aves y otros animales.

CAPITULO IX
INDUSTRIA Y COMERCIO

El impulso que se ha dado a todos los factores económicos de la Cuenca, ha traído como resultado el importante aumento que disfruta su desarrollo industrial, concentrado en las zonas que han sido estudiadas específicamente y en las que se advirtió que reunían las condiciones favorables para el asentamiento de industrias adecuadas y las cuales han significado el progreso de esta región que cuenta con el clima apropiado y además, se le han otorgado rebajas fiscales en los impuestos de cada uno de sus productos, estímulo éste para seguir adelante en beneficio de sus pobladores y del país en general.

Otros elementos que influyen en el asentamiento industrial de la Cuenca son: el precio bajo de los terrenos en los que se pensó edificar la industria; las vías de comunicación que unen a esta zona con centros industriales de los poblados más próximos y con los de consumo; la mano de obra abundante y barata. Todos estos factores fueron considerados como los más importantes, sin embargo, no podemos dejar a un lado la banca institucional, así como otros atractivos que fueron elegidos por los industriales para establecerse en el lugar.

En las zonas que una vez estudiadas se encontró que reunían la aceptación favorable para la fundación industrial, se destacan los Estados de México, Jalisco, Querétaro y Guanajuato.

El Estado de México posee un desenvolvimiento industrial considerado como de los más importantes de la República y especialmente la parte que corresponde a la Cuenca. En la actualidad este Estado cuenta con una ley de protección y fomento industrial y con una comisión encargada de estudiar y orientar las inversiones dentro del mismo; es de los Estados más industrializados dentro

de la Cuenca, favorecido por su cercanía al Distrito Federal, factor de gran importancia para alcanzar su desenvolvimiento.

Querétaro cuenta también con una ley de fomento y protección industrial y con enormes ventajas que han determinado su avance industrial que lo hacen figurar en un lugar primordial dentro de la Cuenca, se halla cerca de centros de consumo, poseyendo abundante mano de obra.

Jalisco, también con ley de fomento industrial y de protección fiscal a la industria, cuenta en la actualidad con un organismo que realiza grandes campañas tendientes a divulgar las ventajas que ofrece el Estado para estas actividades; en cooperación con este organismo existen otros de investigación y planeación que estudian las zonas favorables de desarrollo industrial.

Con el propósito de que la industria no se centralice en la ciudad de Guadalajara como estaba sucediendo, se procura que las empresas que se establezcan dentro de este Estado, lo hagan en las zonas del mismo con base en complejos industriales como los de Ocotlán, para un desarrollo equilibrado.

Guanajuato con los anteriores Estados, se ha preocupado por su desenvolvimiento económico industrial, contando con su ley de fomento y protección industrial. En esta entidad se han desarrollado favorablemente todas las industrias que se han establecido, de tal manera que existen dentro del Estado, varias zonas industriales como Irapuato, Celaya, Salamanca y León, con actividades importantes.

En la actualidad existen dentro de la Cuenca un respetable número de empresas que la colocan entre las zonas industriales más importantes del país, sin embargo, todavía le falta bastante para alcanzar su industrialización completa, en vista de que los éxitos obtenidos son limitados debido a la calidad de los produc-

ctos elaborados y la escasa demanda interna de los mismos. Se están llevando a cabo exhaustivos trabajos con grandes posibilidades de ampliar el mercado interno de la Cuenca y también el exterior hasta llegar a la Capital de la República.

Recientemente se han establecido numerosas empresas encargadas de la elaboración de las materias primas, productos intermedios y patentes de importación, comprando al extranjero abundantes mercancías.

Además, existen en la Cuenca numerosas pequeñas empresas que trabajan a baja productividad y otras más pequeñas aún, que utilizan equipo rudimentario, siendo su producto de baja calidad. Sin embargo, estas empresas pequeñas constituyen parte de la industria de transformación, que satisface al grueso de la población.

El grupo industrial, constituido por las grandes empresas perfectamente integradas, cuenta con implementos modernos y técnica adecuada a su trabajo, empresas establecidas después de riguroso estudio, que son utilizadas como base de futuras e importantes organizaciones. La mayor parte de este tipo de compañías se dedican a la producción de derivados químicos y son las que dan el impulso decisivo a la marcha industrial de la Cuenca y del país.

De acuerdo con los datos de la Comisión Lerma, el valor de la producción en el año de 1960 fue de \$7 598 000 que significan un aumento del 15.9% en relación con el año de 1950. La fuerza de trabajo fue de 264 000 en 1960, que significa un aumento del 4.1% comparado con el que se registró en 1950.

La mayor participación en la economía interna de la Cuenca, la tiene la industria alimenticia, después los productos químicos incluyendo al hule; Industrias Metálicas, de construcción y equipos eléctricos con aumento del 104.5% de su valor de producción real sobre el estimado. Se hace notar que la industria textil ocupa un importante lugar en la Cuenca, el tercero en el campo económico, de

ella se obtienen substanciales ganancias.

Una de las industrias que ha alcanzado fuerte ascenso, es la de productos químicos que se proyectó en pleno desarrollo industrial regional, determinado casi exclusivamente por la industria del petróleo.

Los tres Estados: México Jalisco y Guanajuato, que hemos citado como los que se destacan por condiciones favorables, en el desarrollo industrial de la Cuenca, también se ocupan en la elaboración de manufacturas.

Los Estados de Guanajuato, México, Zacatecas, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Aguascalientes y Nayarit, figuran en primer termino en cuanto a la producción, dentro de la Cuenca.

Guanajuato, con la instalación de la Refinería de Salamanca, incrementó la elaboración de productos químicos y su complejo industrial ha determinado el establecimiento de grandes compañías químicas con un considerable desarrollo de capital.

La importancia industrial de Jalisco es valiosa; el grueso de la industria se destaca en la elaboración de bienes de consumo, sin embargo, el crecimiento industrial es más lento que en los Estados de Guanajuato y México, porque en este Estado la mayoría de las empresas son medianas, con gran cantidad de mano de obra y falta de capital suficiente y demanda de los productos elaborados.

El Estado de México es, en la actualidad, de los de más rápido crecimiento industrial en la Cuenca, posee numerosas compañías medianas con aprovechamiento considerable de la fuerza de trabajo.

Aguascalientes se ocupa principalmente en la elaboración de productos alimenticios, representando el 47% de la producción total del Estado, en el año de 1960. Las industrias de esta entidad en su mayor parte, son pequeñas y su índice

de capital es bajo y la mano de obra intensiva.

Michoacán se caracteriza por la producción de bienes de consumo y algunas manufacturas; la producción principal se realiza en forma de artesanías, las que se han efectuado por muchos años con pocas inversiones.

Querétaro es uno de los Estados que ha visto aumentar su industria que se basa en productos alimenticios y textiles; la mayoría de sus industrias se encuentran cerca de la capital, Querétaro.

En Nayarit, el común de sus industrias se finca en la elaboración de tabacos, sin embargo, el ritmo de crecimiento es mayor que en Michoacán y presentan un bajo índice de capital.

Zacatecas lleva un ritmo de desarrollo industrial mayor que el de los Estados anteriormente señalados; su producción está dirigida a la elaboración de manufacturas de tipo metálico.

Desarrollo Económico de la Cuenca

El censo de 1950 registró el producto total regional de 4 511 millones de pesos, equivalente al 11% del nacional, pero para el año de 1963 había aumentado hasta 10 465 millones de pesos, el 12% del total nacional.

Las principales ramas de la economía: agricultura, ganadería y pesca, aumentaron al 25% en relación con el año de 1950 que fue del 6%. En este período de 1950 a 1963, la ganadería obtuvo el mayor desenvolvimiento, aumentó el 7.4% al año, en tanto que la agricultura sólo aumentó el 5.4% anual.

La industria de transformación registró el 28% en 1950 y en el año de 1963 alcanzó el 30.9%. Las actividades industriales aumentaron en este período el 7.8% debido a la construcción el 10.7% y a la manufactura el 8.7%.

La mayoría de los servicios absorbieron más del 45%; el crecimiento anual

fue de 6.5% anual.

Las inversiones de la Cuenca evolucionaron de tal manera en un período de 10 años, que el promedio anual resultó ser de 13.2%, alcanzando 736.8 millones en 1951 que aumentaron a 2 269 millones de pesos para 1960. Esta inversión fue dirigida especialmente a la industria de transformación, que alcanzó el 33% en 1960. La industria eléctrica participó del 15.5% registrando un incremento de 12.0% anual.

La agricultura, ganadería y pesca invirtieron en 1960, 608 millones de pesos; la minería y construcción 18.4 y 39.9 millones respectivamente y los servicios 501 millones de pesos.

En general, las inversiones de la Cuenca representaron el 14% del producto territorial bruto.

CAPITULO X
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Carreteras

Las comunicaciones de este tipo, terrestres, aéreas, marítimas, fluviales, etc., son el pilar fundamental en que se basa el progreso humano, aumentando su nivel cultural, económico, social y político, al intensificar el intercambio y estrechar la unión entre los hombres.

Es tarea esencial del gobierno, la conservación de la red nacional de carreteras, de manifiesta importancia para la vida del país en todos sus órdenes, ya que de ella se derivan grandes beneficios. Esta tarea debe anteponerse en muchos casos a la de trazar y construir nuevas carreteras.

En la Cuenca Lerma Chapala Santiago, la red de caminos la constituyen 10 502 kilómetros de la siguiente manera: 5 312 Kms. de carreteras pavimentadas en excelentes condiciones; 3 280 Kms. de caminos secundarios revestidos y de terracería y 1 910 Kms. de caminos transitables en época de secas.

El Departamento de Planeación de la Comisión Lerma Chapala Santiago, ha dividido a la Cuenca en tres grandes zonas:

La primera zona con una densidad de 100 metros en adelante de carretera por kilómetro cuadrado de superficie, comprende desde el sureste de Jalisco hasta el norte de Michoacán; sur de Guanajuato, sur de Querétaro y el Estado de México dentro de la Cuenca; sus carreteras son pavimentadas, revestidas y de terracería, promueven un aumento constante en el movimiento económico porque cruzan por lugares de mayores grupos humanos, mejores tierras de cultivo y condiciones adecuadas que permiten un rápido desenvolvimiento tanto agrícola como industrial y principalmente por ser una gran zona seca de amplios centros de consumo como lo son las capitales de los Estados y la de la República.

La segunda zona de 20 a 99 metros por kilómetro cuadrado, comprende la parte central de Nayarit, centro y noreste de Jalisco, sur de Zacatecas, Aguascalientes, centro de Guanajuato y norte de Querétaro. Posee un mayor número de carreteras pavimentadas como consecuencia de encontrarse en lugares que son vías de acceso a importantes ciudades de economía floreciente.

La tercera zona de 0 a 19 metros por kilómetro cuadrado, abarca el noreste de Nayarit, sur de Durango, noreste de Jalisco y zonas alrededor de Aguascalientes, Querétaro, Jalisco, Michoacán y Zacatecas; cuenta con menos kilómetros de carreteras que las anteriores, por hallarse en lugares poco poblados y de relativa importancia económica; predominan en esta zona caminos revestidos y de brecha.

Las principales carreteras que cruzan la Cuenca son: la de México a Nogales (vía Morelia y vía corta por Querétaro); México-Ciudad Juárez y México-Nuevo Laredo.

La carretera de México a Nogales por Morelia, tiene una longitud de 743 kilómetros pavimentados; comienza en la Ciudad de México, pasa por las ciudades de Toluca, Zitácuaro, Morelia, Quiroga, Zacapu, Zamora, Ocotlán, Guadalajara, Tequila, Tepic, Santiago, Ixcuintla y Ruiz.

La carretera de México a Nogales por Querétaro, con 692 kilómetros de caminos pavimentados en buenas condiciones, parte de la Ciudad de México pasando por Querétaro, Celaya, Salamanca, Irapuato, Abasolo, La Piedad, Zapotlanejo, Guadalajara; continúa después por la carretera anterior rumbo a la población de Ruiz, Nayarit.

La carretera de México a Ciudad Juárez tiene una longitud de 464 kilómetros pavimentados; pasa por Querétaro, Celaya, Salamanca, Irapuato, León,

Lagos de Moreno, Aguascalientes, Rincón de Romo, continuando después a Zacatecas.

La carretera México-Nuevo Laredo tiene una longitud de 146 kilómetros dentro de la Cuenca, en lo que constituye el tramo Querétaro a San Luis de la Paz.

Aparte de estas carreteras, existen otras transversales: Ojuelos a Guadalajara con 285 kilómetros pasando por Lagos de Moreno; Ojuelos a Guadalajara pasando por Aguascalientes con 388 kilómetros; Guadalajara-Zacatecas con 319 Kilómetros; Celaya-Dolores Hidalgo con 92 kilómetros; Toluca-San Juan del Río con 142 kilómetros.

La Cuenca Lerma Chapala Santiago verá aumentadas sus líneas terrestres con la construcción de nuevas carreteras.

Como continuación de las carreteras de cuota México-Querétaro; México-Apaseo, se construye un nuevo tramo, también de cuota, desde la población de Querétaro hasta la de Irapuato que proseguirá hasta León, Guanajuato y Guadalajara.

La ruta a Guadalajara pasará por La Piedad, Michoacán y Zapotlanejo. De esta última se construye un nuevo tramo a Guadalajara.

El tramo Apaseo-Irapuato de 736 kilómetros de longitud, pasará cerca de las poblaciones de Celaya y Salamanca, que mediante entronques de acceso, se utilizará en dichos centros urbanos.

En el kilómetro 64.6 se construirá una bifurcación para la ruta hacia León, Guanajuato y la vía corta a Guadalajara. El ramal que va hacia esta última ciudad, se construirá por lo pronto, 9 kilómetros adelante del entronque mencionado, constituyendo un liberamiento para la población de Irapuato y liga en forma provisional, con la carretera actual que va hacia La Piedad y Guadalajara.

Esta carretera curzará una de las zonas de mayor densidad en la Cuenca, beneficiando a poblaciones de más de 250 000 habitantes. Además, tomando en cuenta los puntos que este tramo unirá: Querétaro y México por una parte, y León y Guadalajara por otra, centros industriales de importancia, tendrá, indudablemente, un tránsito de gran intensidad. Actualmente entre Salamanca e Irapuato circulan más de 4 600 vehículos diariamente. El nuevo tramo está proyectado para una velocidad de 110 kilómetros por hora y en su desarrollo se ha dispuesto una curvatura máxima de 3 grados y una pendiente del 3%.

Aparte de las carreteras antes citadas, actualmente se construyen otras, algunas ya han sido terminadas como las de Comanja-Coeneo, en Michoacán; Lagos de Moreno-Tlacuitapan; Teocaltiche-Villa Hidalgo, en Jalisco; Silao-Medrano-Trigo, en Guanajuato; La Zurda-Villa Obregón, en Jalisco; Toluca-Temascaltepec; México, D.F.-Naucalpan-Toluca; Zinapécuaro-Hujumbaro, Michoacán; Carapan-La Piedad, Michoacán-Manuel Doblado, Guanajuato; Pátzcuaro-Uruapan, Michoacán; Ojuelos, Jalisco-San Felipe, Guanajuato.

Ferrocarriles

En el año de 1965 la Cuenca Lerma Chapala Santiago tenía una red ferroviaria de 2 272 kilómetros de vía, menos del 10% de la existente en el país, pues comparada con el total de la República, representaba 18 kilómetros por cada mil kilómetros cuadrados; sin embargo, la red ferroviaria de la Cuenca es más extensa que la de toda la República en conjunto y por unidad de superficie.

Dentro de la Cuenca funcionan dos empresas: Ferrocarriles Nacionales de México, que cubre aproximadamente el 83% de su red ferroviaria y Ferrocarriles del Pacífico que cubre el 17%. Esta zona tiene dos líneas muy importantes, las dos parten de la Ciudad de México, una va por la población de Toluca y la

otra por Querétaro.

La primer ruta parte de México, D.F., hasta la población de Tiripeto, de allí continúa hacia Pátzcuaro. Pasa esta ruta, por las poblaciones de Toluca, Ixtlahuaca, Atlacomulco, El Oro, Maravatío, Acámbaro, Querendaro, Morelia y Tiripeto; al llegar a la población de Maravatío parte un ramal hacia Zitácuaro. Desde Acámbaro esta línea se comunica con la segunda ruta en la población de Celaya, Guanajuato y continúa hasta Escobedo en el mismo Estado. De la ciudad de México a Toluca, esta vía tiene gran movimiento, transporta 23 900 toneladas mensuales, el mayor entre las dos ciudades; después de la ciudad de Toluca, el movimiento desciende hacia Maravatío para después ir aumentando hasta llegar a Morelia donde alcanza 11 600 toneladas mensuales de Acámbaro a Morelia, empezando a disminuir al dirigirse a Pátzcuaro.

Se observa que el movimiento de carga es bastante más elevado de Morelia a la Ciudad de México que viceversa, e igualmente existe un gran desplazamiento entre las poblaciones de Acámbaro y Celaya, donde transporta hasta 30 800 toneladas mensuales de ida y regreso entre estas dos poblaciones.

La ruta México, D.F., a Guadalajara, Tepic, Nayarit, está considerada como la más importante, por el número de kilómetros recorridos y por el movimiento de carga. Parte del Distrito Federal y pasa por las poblaciones de Tula, Hidalgo; San Juan del Río, Querétaro; Apaseo, Celaya, Villagrán, Salamanca, Irapuato, Abasolo, Pénjamo, La Piedad, Yurécuaro, Michoacán; La Barca, Ocotlán, Poncitlán, Guadalajara, Amatlán, Tequila, Jalisco y Tepic, Nayarit. El movimiento de esta ruta es superior al de México - Tiripeto; su transporte de carga es muy grande entre Celaya y Tiripeto, se desplazan alrededor de 132 200 toneladas mensuales y de Irapuato a Pénjamo aumenta hasta 135 400 toneladas men-

suales.

Esta vía, una vez que continúa de Pénjamo a Guadalajara, su movimiento de carga y pasajeros permanece constante, con 126 000 toneladas mensuales; de Guadalajara sigue rumbo a Tepic, pero ya no por Ferrocarriles Nacionales, sino por el Ferrocarril del Pacífico, descendiendo el movimiento a 42 400 toneladas mensuales. De regreso a la población de Tepic hasta la Ciudad de México, el movimiento de carga es más acentuado que viceversa; tiene un transporte de Tepic a Guadalajara de 129 000 toneladas que van aumentando rumbo a Pénjamo hasta llegar a 161 500 toneladas.

Al continuar esta ruta rumbo a Irapuato, el transporte de carga aumenta a 167 500 toneladas mensuales y sigue aumentando después de pasar por Salamanca a Celaya, en donde sube a su máximo, el movimiento registrado entre estas dos ciudades es de 200 000 toneladas por mes. Al seguir hacia Querétaro, el transporte de carga disminuye a 195 200 toneladas netas por mes hasta llegar a México, D.F.

Esta línea férrea cuenta con varios ramales: de la población de Ocotlán, Jalisco a Atotonilco, Michoacán, su movimiento es de cerca de 2 100 toneladas mensuales. El ramal que va de Yurécuaro, Michoacán a los Reyes, Guanajuato pasando por la población de Jacona, Michoacán, tiene un movimiento de 5 000 toneladas mensuales. Otros dos ramales de esta línea parten, uno de la ciudad de Guadalajara a Manzanillo y el otro de Guadalajara a Ameca; el más importante por el volumen de carga que transporta es el de Guadalajara a Manzanillo, con un movimiento aproximado de 36 500 toneladas por mes de ida, y 77 000 toneladas de regreso. Respecto a la ruta de Guadalajara a Ameca, el transporte de carga es alrededor de 6 800 toneladas mensuales.

Además de las rutas de la Cuenca Lerma Chapala Santiago, la cruzan líneas que parten de México a Ciudad Juárez y la de México a Nuevo Laredo. La primera se conecta con la que va de Irapuato a Silao prosiguiendo a las poblaciones de León, Guanajuato; Lagos de Moreno, Jalisco; San Juan de los Lagos, Jalisco; Aguascalientes, Pabellón, continúa rumbo a Zacatecas. Esta línea cuenta con dos ramales, uno de Silao a Guanajuato y otro de Aguascalientes a San Luis Potosí.

La línea México a Nuevo Laredo entra a la Cuenca por Querétaro, continúa a Escobedo, Comonfort, San Miguel Allende, Río Laja, sigue rumbo a San Luis Potosí. Se tiene conocimiento que se va a modificar el trazo de los Ferrocarriles Nacionales de México a Laredo, en el tramo Querétaro-San Luis Potosí, zona de Viborillas, Querétaro; Valle de Reyes, S.L.P. de 173 kilómetros de longitud con una inversión de 280 millones de pesos, reduciéndola en 66 kilómetros, y el grado de curvatura de 7° a 1°. Esta línea ya ha comenzado a modificarse con el fin de mejorarla; se instalará vía con riel de mayor calibre que el actual, soldado con elementos de vía elástica y durmientes de concreto para que pueda operar a velocidades hasta de 120 kilómetros por hora.

Como complemento del acortamiento Viborillas-Villa de Reyes, se inició la construcción de un ramal de 56 kilómetros en el Estado de Guanajuato que disminuirá la distancia entre Celaya y Pozo Blanco; modifica el trazo de la vía actual del tramo Rinconcillo-San Miguel Allende, dejándolo fuera de la cota de embalse de la presa Ignacio Allende sobre el río Laja.

Vías Aéreas

El desarrollo alcanzado dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago y las nuevas exigencias planteadas por la dinámica económica y social de su desenvolvimien-

to, se ha dejado sentir con creciente intensidad en el campo de las comunicaciones modernas. Este fenómeno trae como consecuencia, la urgente necesidad de satisfacer las demandas de más y mejores aeropuertos.

La Secretaría de Obras Públicas está efectuando, a través de la Dirección General de Aeropuertos, trabajos concernientes a las pistas y la construcción de edificios terminales e instalaciones de iluminación de las mismas para mejorar los aeropuertos.

En la actualidad existen 13 aeropuertos de importancia comercial dentro de la Cuenca, de ellos 7 poseen sistemas modernos de aterrizaje, especialmente el aeropuerto de la Ciudad de Guadalajara, terminado el 3 de julio de 1967, que une a la provincia mexicana con Europa; en él pueden aterrizar aviones DC-8 de Aeronaves de México y Jets supersónicos gigantes del tipo DC-8-63 y del tipo Boeing 747 que transportan cientos de pasajeros. Como consecuencia de este nuevo aeropuerto, se ha establecido la línea aérea de Tijuana-Guadalajara-México, D.F.- Miami-Madrid.

Los otros aeropuertos en buenas condiciones de aterrizaje de grandes aviones, son los de Tepic, Nayarit; León, Guanajuato; Querétaro, Querétaro; Aguascalientes, Ags.; Morelia, Michoacán.

Aparte de los citados anteriormente, existen aeropuertos de terracería en Ocotlán, Jalisco; Salamanca, Guanajuato e Irapueto, Gto.; Villa Guerrero y La Yesca, Jalisco; Zamora, Michoacán. También existe numerosos campos de aterrizaje que se utilizan eventualmente por ser en su mayoría de tierra.

Principales Líneas Aéreas de la
Cuenca Lerma Chapala Santiago

Operan 12 empresas de aviación en la Cuenca, dos son las importantes com-

pañías Aeronaves de México y Mexicana de Aviación, que cubren rutas internacionales.

Aeronaves de México opera las rutas:

México, D.F. -Guadalajara, Jalisco-Tijuana, B.C.
México, D.F. -Guadalajara, Jalisco-Culiacán, Sinaloa-Cd. Obregón, Son.-Hermosillo, Son.
México, D.F. -León, Guanajuato-Mazatlán, Sinaloa.
Acapulco, Gro. -Guadalajara, Jal. -Monterrey, N.L.
Guadalajara, Jal. -La Paz, B.C.

Cía. Mexicana de Aviación, S.A.:

Guadalajara, Jal. -Puerto Vallarta-Mazatlán, Sin.
México, D.F. -Guadalajara, Jalisco-Mazatlán, Sin. -Hermosillo, Son. -Mexicali, B.C.

Otras empresas tocan solamente algunos puntos de la Cuenca o trabajan exclusivamente dentro de la región como:

Aerovías Fierro, S.A.:

Tepic, Nay. - Valle de Banderas - Puerto Vallarta - El Tuito - Tomatlán, Jal.
De Tepic, Nay. a Huaynamota, Dgo. - Jesús María, Nay. - La Manga, Nay. - Puerto de Comatlán, Nay.
Guadalajara, Jal. - Tomatlán, Jal.

Aerolíneas Altamirano, S.A.:

De Iguala Gro. a Morelia, Mich.

Aerovías del Sur, S.A.:

México, D.F. -Morelia, Zamora, Mich. -Guadalajara, Jal. y regreso.
Morelia, Mich. -Acapulco, Gro. y regreso.

Aerovías Omega, S.A.

México, D.F. -Querétaro, Gro. y regreso.

Manuel Castillo Meza:

Guadalajara, Jal. - Huitzila, Jal. - Estanzuela, Jal. - El Teul, Jal. - San Martín de Bolaños, Jal.

Miguel Angel Rodríguez:

Toluca, Méx. - Cañada de Nochtitlán, Méx. - San Lucas, Gro. - Petatlán, Gro. - Vallecitos, Gro.

Servicios Aéreos Especiales, S.A.:

León, Gto. - Reynosa, Tam. - León, Gto. - Matamoros, Tamps.

Servicios Aéreos Gómez Méndez, S.A.:

México, D.F. - Guanajuato, Gto. - León, Gto. - Guanajuato, Gto. - León, Gto. - Guadalajara, Jal.

Transportes Aéreos de Nayarit, S.A.:

Tepic, Nay. - San Juan-Peyotán, Nay. - Huajimic, Nay. - Tepic, Nay. - Huajimic, Nay.

Tepic, Nay. - Huaynamota, Nay. - San Andrés Cometa, Jal. - Puente de Comatlán, Jal. - Amatlán de Jova, Nay. - Ixtlán del Río, Nay. y regreso.

Guadalajara, Jal. - Huajimic, Nay. y regreso.

Tepic, Nay. - Amatlán de Jova, Nay. y regreso.

Tepic, Nay. - San Felipe de Hajar, Jal. - San Sebastián, Jal. - Mascota, Jal. - Talpa de Allende, Jal. - Puerto Vallarta, Jal. y regreso.

Guadalajara, Jal. - Puerto Comatlán, Nay.

Telégrafos y Teléfonos

El desarrollo alcanzado por la Cuenca en comunicaciones, ha permitido que gran parte de las ciudades y pueblos dentro de la misma, estén unidas por líneas telegráficas, pero este desenvolvimiento todavía no es total, muchos poblados aún carecen de este sistema de comunicación.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por medio de la Dirección de Telégrafos Nacionales, está trabajando para que la mayoría de las poblaciones de la Cuenca se unan por este sistema, ayudando así, al desarrollo de esta región y por lo tanto, al progreso de nuestro país.

En la Cuenca trabajan en la actualidad, varios tipos de administración telegráfica:

1. Administración de Servicio Central.
2. Administración de Servicio Prolongado.
3. Administraciones de Servicio Ordinario de primera categoría.
4. Administraciones de Servicio Ordinario de segunda categoría.
5. Oficinas Telefónicas.

6. Oficinas de Conferencia telegráfica y telefónica.

Administraciones telegráficas, Estaciones radiotelegráficas y oficinas telegráficas de la red nacional y radiotelegráficas de otras dependencias.

Explicación de los signos

S. Sucursal con horario especial que sólo expide giros, pero no los paga.

E. Administración de Servicio Especial.

C. Administración de Servicio Completo.

P. Administración de Servicio Prolongado.

O. Administración de Servicio Ordinario de Primera Categoría.

o. Administración de Servicio Ordinario de Segunda Categoría.

D. Administración de Servicio los Domingos y días festivos.

T. Administración autorizada para transmitir por teléfono telegramas al público.

&. Administración Centro de División.

RNT. Estación Radiotelegráfica de la Red Nacional.

RNTf. Estación Radiotelegráfica Telefónica de la Red Nacional.

t. Oficina Telefónica.

TG. Oficina Telefónica para hacer servicio de giros.

TL. Oficina Telegráfica exclusiva para localizar daños.

HM. Red local Telefónica con Servicio de Larga Distancia.

(Las que no tienen M no tienen servicio de larga distancia)

9. No presta servicio al público.

10. Administraciones que funcionan temporalmente.

17. Para observaciones astrofísicas.

Aguascalientes:

H-MC-D-T- & Aguascalientes
H-o Calvillo
H-o Pabellón de Arteaga

Durango:

O. Suchil

Guanajuato:

T-17 Apaseo el Alto
o-D-HM-17 Abasolo
P-d-t-HM Acámbaro
o-D-17 Apaseo el Grande

C-D-T-H.M-17 Celaya
o-D-T-HM-17 Dolores Hidalgo
o-HM-17 Comonfort
o-D-T-HM-17 Cortazar
o-D-Y-HM-17 Doctor Mora
T. Coroneo
o. Empalme Escobedo
o-D Guanajuato
P-D-T-HM-17 Huanimaro
T-17 Irapuato
C-D-T-HM-17- & Jaral del Progreso

Michoacán:

O-D-H	Anganguero	t	El Remolino
T	Aporo	t	Genaro Cadena
O-D-H	Cd. Hidalgo	t	Gualterio-Estación
T	Contepec	t	Hidalgo del Manto
P-D-T-A-M	Jiquilpan	t	Huanisco
T	Cuitzeo del Porvenir	t	Huejuquilla
T	Chavinda	t	Jalapa
T	Chucandrio	t	Jiménez de Teúl
H	Angamacutiro	o-D	José María Morelos
T	Ixtlán de los Hervores	t	Juchipila
T	Jacona	t	Luis Moya
T-D-H	Maravatío	t	María de la Torre
C-D-T-HM-17-&	Morelia	t	Mezquital del Oro
O-D-T-HM-17	La Piedad	t	Mina la Colorada
T	Ocampo	t	Monte Escobedo
T	Santiago Tangamandapio	t	Morelia de Agua Zarca
O-D-HM	Purandiro	t	Moyahua
T	Tarinbaro	t	Pánfilo Natera
o-D-T	Villa Hermosa de Negrete	t	Pánuco

Nayarit:

o-D-H	Ahuacatlán	t	Pozo de Gamboa
O	Amatlán de Jerez	o-D	Sombrerete
T	El Refugio	t	Veta Grande
T	Jala	C-D-T	Zacatecas
T	San Felipe Eztatán		
T	San José Mojarras		
T	Santa María del Oro		
T	Amatlán de Cañas		
C-D-T-HM	Tepic		
T	Tepuzhuacan		
P-D-H	Tuxpan		
T	Zapotanita		

Querétaro:

o-H	Amealco
T	Colón
T-H	Pedro Escobedo
C-D-T-HM	Querefaro

Zacatecas:

t	Apóstol
t	Caña de Cerros
t	Cipres
t	Colonia Flores
t	Cuauhtémoc
t	Chalchihuites

o-HM-17	Yerécuaro	T	Juanacatlán
D-H-17	Juventino Rosas	P-D-T-HM	La Barca
C-D-HM-T-17	León	o-D-HM	Lagos de Moreno
S	León Suc. A.	T	La Purísima
o-D-M	Morelón	T	M. Las Margaritas
H	Ocampo	T	Los Sauces
o-D-HM-17	Pénjamo	T	Labor de San Igmicio
T.	Pozos	T	Hisquileo
H	Rincón de Romo	T	Menalisco
o-H-17	Romita	T-H	Mexican
P-D-T-HM-17	Salamanca	o-H	Magdalena
o-D-T-HM	Salvatierra	T	Mexquitic
o-H	San Diego de la Unión	T	Las Bocas
o-D-H	San Felipe	T	Huejucar
o-D-T-HM-17	San Francisco del Rincón	P-D-T-HM	Ocotlán
o-D-H	San José Iturbide	T	Rancho Tortugas
o-D-H	San Luis de la Paz	T	Paso de Guadalupe
o-D-T-HM	San Miguel Allende	T	San Cristóbal
o-17	Santiago Maravatío	o-HM	Poncitlán
o-D-T-HM-17	Silao	T-HM	San Jeroniro
o-H	Tarandacuaro	T	San José de la Unión
o	Tarimoro	o-D-HM	San Juan de Lagos
o-D-T-HM-17	Villa de Santiago	T	San Pedro Tesistan
H	Villagran	O-D-HM	San Pedro Tlaquepaque
T	Xichis	T	San Rafael del Saucillo
o-D	Yuriria	T	San Sebastián
		T	Santa María de los Angeles
Jalisco:		T	Santa Rita (les
T-H	Amatitlán	T	Santa Rosa
o-D	Aeropuerto civil de Guadala-	T	Santiago Pinci
T	Ajijic (dalajara)	T	Santiago de Velázquez
T-H	Apulco	T-Hm	Yerbabuena
o-D	Arandas	o-HM	Zapotitan
T-HM	Arenal	O-D-HM	Zapotlanejo
HM	Atequiza		
ODT-HM	Atotonilco el Alto	Estado de México:	
T-H	Ayo el Chico	O-H	Acambay
O-D-T	Col. Chapalita Guadala-	o-D-HM	Atizapán de Zaragoza
HM-OD	Chapala (jara)	H	Almoloya de Juárez
T.	El Salto	o-D-HM	Atacomulco
o-D-H	Encarnación de Díaz	O-HM	El Oro
T.	Flores	O-T-HM	Ixtlahuaca
C-D-T-HM	Guadalajara y 11 Sucur-	o-H	Santiago Tianguistengo
T	Hostotipanguillo (sales	H	Lerma
T	Ixtlahuacan de los Membrillos	H	Metepc
T	Ixtlahuacan del Río	H	Temascalcingo
o-D-H	Jalóstitlán	C-D-T-H-M	Toluca
T	Jamay	H	Zinacatepec
O	Jesús María		

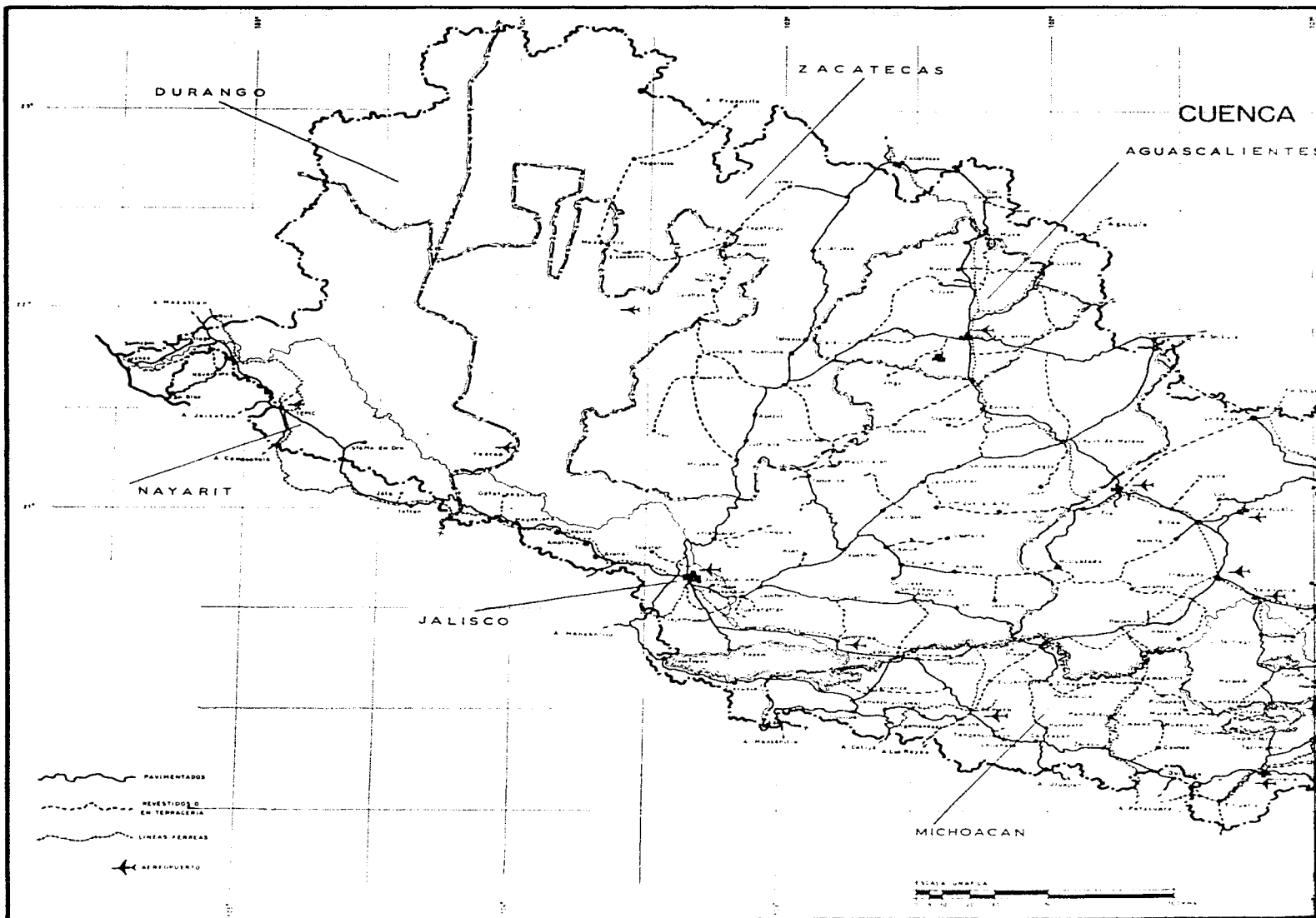
Transportes Marítimos y Lacustres

No existen puertos de importancia dentro de la Cuenca Lerma Chapala Santiago; el único que podría considerarse como tal es el de San Blas Nayarit.

En cuanto a las comunicaciones lacustres pueden mencionarse las de los lagos Chapala, Pátzcuaro y Cuitzeo.

En el lago Chapala existen unas 5 lanchas de 1 a 2 toneladas que realizan el trabajo de transporte entre San Pedro, Mezcala, El Gallo, Chapala, Alacranes, Ajijí y Cosalá. El transporte está destinado a la actividad pesquera y a una que otra actividad secundaria.

En los lagos Pátzcuaro y Cuitzeo la actividad de las lanchas es más bien turística y alguno que otro transporte de pasaje y carga entre los pobladores ribereños.



ZACATECAS

CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO

AGUASCALIENTES COMUNICACIONES

GUANAJUATO

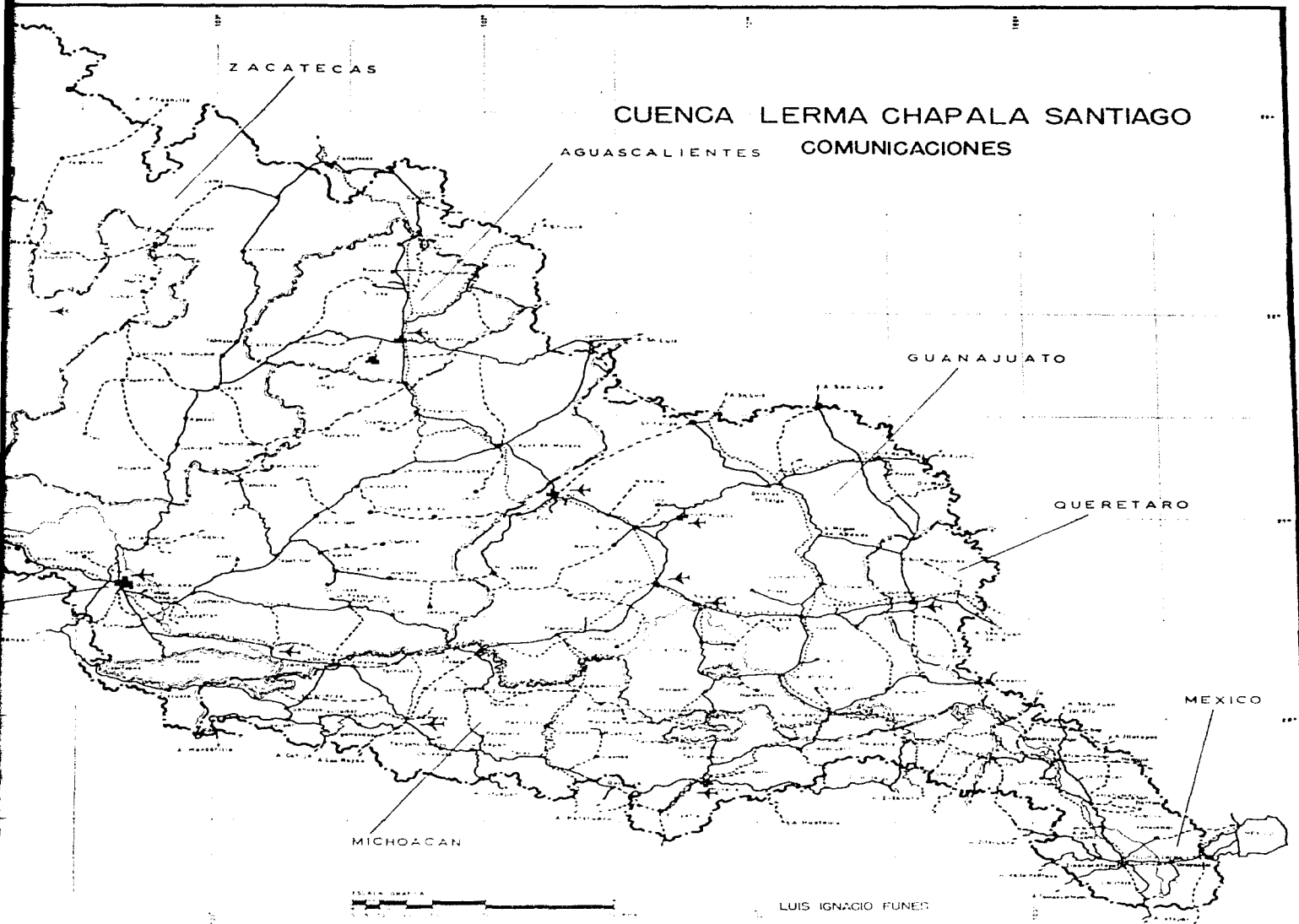
QUERETARO

MEXICO

MICHOACAN



LUIS IGNACIO FUNES



CAPITULO XI

**DESARROLLO MINERO EN LA CUENCA LERMA
- CHAPALA SANTIAGO**

Importancia de la Minería

Los yacimientos minerales de la Cuenca, a causa de su situación geográfica participan en el total desenvolvimiento de la misma, se encuentran en su mayoría, en lugares que quedaron sujetos a actividades hidrotermales o a una intensa actividad volcánica.

Antiguamente, las zonas mineras en lo que actualmente se llama Cuenca Lerma Chapala Santiago, fueron explotadas por los indígenas y posteriormente por los españoles; en la actualidad existen grandes compañías que se dedican a beneficiar los minerales que encierran.

La Cuenca posee grandes zonas sin explotar y sujetas a un futuro aprovechamiento, tanto de minerales metálicos como no metálicos; se hace necesario llevar a cabo las investigaciones pertinente para que cuanto antes se le dé impulso a la minería de dichas zonas, en beneficio de toda la región.

La pequeña minería dentro de la Cuenca, que dispone de pocos recursos económicos para poder desarrollar su explotación en gran escala, se conforma con obtener pequeñas ganancias y en muchos casos, sacar sólo lo indispensable para cubrir los gastos de la explotación. Por otra parte, existen zonas mineras que no cuentan con los suficientes medios de comunicación ni con capacidad de crédito, que de otro modo, serviría para fomentar la industria minera del lugar.

De acuerdo con datos de la Comisión Lerma, se ha estimado una inversión de 200 millones de pesos para aumentar la explotación minera dentro de la Cuenca, que de llevarse a cabo, el valor de la producción subirá un 70% en relación a la actual que asciende a \$144 892 918.00, conforme a los datos de febrero de 1966.

Algunos problemas que afronta la Minería

La explotación minera siempre ha tropezado con problemas y en nuestros días no se ha escapado a ellos, aunque varían según la época y las necesidades actuales, que pueden ser grandes o pequeñas, según la extensión de la zona que se vaya a explotar.

La mayoría de la explotación de los centros mineros se halla en manos de compañías de escaso capital, por lo tanto, los rendimientos son bajos y las ganancias ínfimas. El plan Lerma se preocupa en buscar las causas por las que el desarrollo minero dentro de la Cuenca no llega a alcanzar el valor real que le corresponde, en vista de encontrarse en zonas con grandes posibilidades.

A juicio del Departamento Técnico, los problemas más graves que causan el retraso en el desenvolvimiento de la minería y que impiden el éxito que podría tener al dar origen a nuevos centros industriales, o en último caso, subir el nivel del aprovechamiento de los ya establecidos, son:

1. Falta de crédito oportuno y flexible.
 2. Falta de plantas de beneficio o concentración de minerales cercanos a los centros de mineralización.
 3. Falta de comunicaciones que permitan la instalación de fábricas a bajo costo y obtención de equipo necesario y vías para el transporte de la producción minera.
 4. Falta de energía eléctrica barata para mover la maquinaria.
 5. Falta de centros de compra de minerales cercanos a los centros de explotación.
 7. Falta de ayuda para regiones con buenas posibilidades.
- A lo anterior se agrega:
8. Baja ley de los yacimientos.

9. Lejanía de los centros mineros de los poblados más próximos.
10. Debido a que las organizaciones son personales y se trabaja en corta escala.
11. Falta de compañías que se ocupen del beneficio y refinación.
12. Un mejor precio a los minerales, que traiga consigo el auge en la producción; sin embargo, este problema no existiría si hubiera demanda de mineral.

Mineralización de las zonas mineras

La Cuenca Lerma Chapala Santiago se halla atravesada por el Sistema Volcánico Transversal, el cual determinó gran actividad volcánica principalmente del mioceno, que en muchos casos originó la formación de rocas ácidas de composición riolítica que vinieron acompañadas por intrusiones ígneas que se quedaron dentro de la corteza de la tierra y que metamorfizaron las rocas sedimentarias y además, produjeron soluciones hidrotermales que ocasionaron la mineralización en zonas con andesitas. De acuerdo con la Comisión Lerma, durante el Mioceno se formó un gran batolito granítico en el centro del anticlinal del poniente de la Cuenca, que dió origen al actual macizo montañoso al norte, por la Sierra Madre Occidental.

Los minerales sueltos de granito formaron otras rocas y otras intrusiones como diques monzoníticos y pequeños lacolitos que tuvieron contacto con las formaciones sedimentarias. En el contacto de estas rocas y los sedimentos arcillosos, se desarrollaron depósitos de fierro.

La actividad hidrotermal que formó parte de las últimas actividades volcánicas, vinieron a mineralizar algunas fracturas en las andesitas y riolitas con minerales como plata, oro, plomo, zinc y cobre; esto se puede observar en las

poblaciones mineras de Hostotipaquillo, Tequila, San Pedro Analco, La Yesca, Bolaños, Mezquital del Oro, Zacatecas, Guanajuato, Tepic, Angangueo, Tepezal, Etc.

Por otra parte, muchas de las formaciones riolíticas dentro de la Cuenca estuvieron sujetas a una intensa intemperización que originó los depósitos de ópalo, estaño, caolín, en las poblaciones de Magdalena, Hostotipaquillo, San Marcos, Apulco, Teocaltiche, Guanajuato, Laguna de Sayula, San Marcos, Zocoalco y otras.

En los antiguos valles o en aguas continentales, las tobas o brechas que los rellenaron, dieron lugar a su mineralización, formando los actuales yacimientos de cobre y manganeso, como sucede en el municipio de Cuquío.

Principales zonas con minerales no metálicos en la Cuenca Lerma Chapala Santiago

En la actualidad tiene gran importancia el aprovechamiento de los minerales no metálicos, que gracias a la tecnología, su aplicación en la elaboración de productos de cerámica, insecticidas, vidrio, hule, etc., es valiosa. Se debe señalar también, que los minerales no metálicos se utilizan no solamente como materia prima, sino además para refinar diferentes productos como el petróleo, azufre y varios más que emplean medios filtrantes a base de los citados minerales.

Arenas Cuarzíferas

Se utilizan las arenas cuarzíferas para elaborar vidrio de alta calidad, sus depósitos se encuentran en San José Iturbe, Gto., Yurécuaro y Santa Clara, Mich.

Diatomitas

Las Diatomitas tienen varios tipos de aplicación en la industria, como fil-

tro, ayuda o medio filtrante en la clasificación de licores orgánicos e inorgánicos, en pinturas, barnices, plásticos, hule, papel, etc. Como abrasivo, agregado para concreto, esmaltes, cerámica, aislante de sonido y calor y para la elaboración de insecticidas y detonantes.

En la Cuenca se localizan las diatomitas en Zacapú, Mich., Valle de Ixtlahuaca, Méx.; Zacoalco de Torres, Jal. y Charo, Mich.

Coalín y Arcillas Refractarias

Estas substancias se han agrupado porque los depósitos de explotación son de caolín, del que se extrae material tanto para utilizarlo en cerámica y en la industria refractaria, de acuerdo con sus propiedades físicas. La aplicación que se hace en México de esta materia, es para las dos industrias mencionadas: cerámica y refractarios, papel, hule, fertilizantes, insecticidas, cemento, etc.

En la Cuenca, estos depósitos se localizan en Zacatecas, Zac.; Los Azufres y Torres, Mich. y en Guanajuato, Gto.

Tierra de Fuller

Se utiliza para decolorantes e insecticidas; se encuentra dentro de la Cuenca en Huajumbro, Mich. y Comonfort, Gto.

Talco

El talco es una especie mineral de origen secundario, se forma por la alteración de los silicatos de magnesio; su color puede ser blanco, gris verdoso y negro; se halla en la naturaleza, asociado con otros silicatos de magnesio. Generalmente se considera al talco como un producto de alteración, formado a expensas de otros minerales; se utiliza para la cerámica, pintura, hule, insecticidas, materiales para techado y papel, textiles, cosméticos.

En la Cuenca solamente se extrae en cierta cantidad, en Guadalajara, Jal.

Yacimientos de Manganeso en la Cuenca

Estos yacimientos se localizan en cuatro Estados dentro de la Cuenca: Guanajuato, Jalisco, Zacatecas y Nayarit.

En el Estado de Guanajuato, de acuerdo con estudios efectuados en el año de 1943, existían yacimientos de manganeso cerca de León, en las minas de La Protectora y La Victoria. En la mina La Victoria el mineral se presentaba en lentes de lutitas apizarradas y variaban de 3 a 30 metros de longitud. El contenido de manganeso era de 30% en promedio y debía ser pepenado a mano para poderlo subir a una ley de 40%. En el año de 1943 esta mina estaba funcionando pero como en aquellos tiempos los yacimientos eran pobres, se presume que en la actualidad están abandonados.

En La Protectora en León, Gto., los yacimientos se encontraban en cuerpos lenticulares contenidos en pórfidos riolíticos poco metamorfozados; en la actualidad la mina está abandonada.

En el presente no existen minas de manganeso en explotación, en el Estado de Guanajuato.

En el Estado de Jalisco los yacimientos actuales son de notoria importancia, y figura en la actualidad, entre los principales productores de manganeso en la República; la explotación minera se localiza en tres zonas:

a) Zona de Autlán, Los Volcanes y Atequillo, dentro del municipio de Autlán y Atequillo, que se localizan hacia el oeste y sureste del Estado.

b) Zonas de San Miguel el Alto, Tepatitlán de Morelos y Yahualica, ubicados al norte del Estado y dentro de la Cuenca.

c) La Zona de la Sierra de El Alto, que pertenece al municipio de Pihuamo, ubicado en el extremo suroeste del Estado y fuera de la Cuenca.

Como sólo interesan en este trabajo, los yacimientos que se encuentran dentro de la Cuenca, o sean los de Autlán, San Miguel el Alto y Yahualica, hacemos notar que se hallan comunicados, facilitando la salida de los minerales. Estos depósitos recientemente se encajonan en rocas volcánicas del Cuaternario y de fines del Terciario; tienen una potencia media de 30 a 40 centímetros en la región de Yahualica y de 30 en San Miguel el Alto, por lo tanto son explotables.

Se considera, según estudios llevados a cabo, que existen aproximadamente en la Zona de San Miguel el Alto, una cantidad probable de mineral de manganeso de 2 500 toneladas, en Mezcala de 4 000; en Yahualica 6 500 con un porcentaje del 30 al 25%. Se cree que existen otros cuerpos de manganeso dentro de estas zonas, pues parece que se encuentran dentro de una zona mineralizada.

Los primeros depósitos de manganeso en el Estado de Jalisco parecen haber sido los de Mezcala, posteriormente se descubrieron los de Yahualica y San Miguel el Alto en 1936. Los primeros informes que existen de los yacimientos de Autlán, fueron de 1951. La producción de las tres zonas anteriores asciende a 81 700 toneladas de mineral de manganeso con ley media del 40%. Se estima la producción actual, en 18 000 toneladas mensuales de concentrado con ley del 45%, correspondiendo la mayor parte a las minas de San Francisco, las que exportan la mayoría de su producción por el puerto de Manzanillo.

En algunos yacimientos de la Sierra del Alto y en las zonas de Los Volcanes y Atequillo, la explotación de manganeso se encuentra suspendida. La mina de San Francisco en el municipio de Autlán es la única que cuenta con equipo moderno para la explotación, usando el sistema de corte a lo largo, que ha sido modificado de acuerdo con las necesidades de la propia mina.

En el Estado de Nayarit los yacimientos se localizan a 20 kilómetros al nor-

te de Hostotipanguillo y al otro lado del río Santiago; los depósitos, según Martín Sultí, consistían de óxidos magnesíferos; en la actualidad estos depósitos están abandonados.

En Zacatecas los Yacimientos son numerosos, registrándose varias minas dentro del Estado cuya producción es bastante respetable; las principales registradas son las de los yacimientos de Hércules, La Tinaja, La Manganita, La Abundancia, San Felipe de Jesús, Tenengoy La Negra. La mayor parte de estas minas se localizan dentro de los municipios de Fresnillo y Zacatecas, su producción de manganeso es alrededor de 300 toneladas.

Zonas de Explotación Minera en la Cuenca
Lerma Chapala Santiago

La Comisión Lerma Chapala Santiago ha dividido a la Cuenca en 24 zonas mineras o de extracción de minerales; de acuerdo con los datos de la Comisión están localizadas en:

Estado de Michoacán:

- 1) Angangueo- El Oro
- 2) Cuitzeo
- 3) Maravatío

Estado de Guanajuato:

- 4) Comonfort
- 5) Guanajuato

Estado de Querétaro:

- 6) Querétaro

Estado de Jalisco:

- 7) Lagos
- 8) San Miguel El Alto
- 9) Ojuelos
- 10) Guadalajara
- 11) Cuquió-Juchipila
- 12) Teocaltiche-Villa Hidalgo
- 13) Santiago-Bolaños
- 14) Guachinango

Estado de Zacatecas:

- 15) Mezquital del Oro
- 16) Pinos Canos
- 17) Villanueva
- 18) Zacatecas
- 19) Valparaíso
- 20) Sombrerete
- 21) Chalchihuites

Estado de Aguascalientes:

- 22) Asientos Tepezala

Estado de Nayarit:

- 23) Yago-Ruiz-Acaponeta
- 24) Barranca del Oro en Durango y Nayarit.

Michoacán

La Comisión Lerma-Chapala-Santiago registra tres municipios con Extracción de minerales: Angangueo, El Oro, Cuitzeo y Maravatío. Sin embargo, se hace notar que en este Estado existen otros municipios como los de Tlalpujahua, Angamacutiro, Hidalgo, Sahuayo, Queréndaro y Morelia, en los cuales se obtiene cierta cantidad de minerales.

El municipio minero principal dentro del Estado es Angangueo, del cual se extrae oro, plata, cobre, plomo y zinc; de estos metales la plata es la de mayor extracción; en los últimos tres años, de 1964 a 1966, la producción fue alrededor de 30 000 kilos anuales; enseguida se extraen el plomo, zinc y oro, de este último se obtuvieron 25 kilos anuales aproximadamente.

En los demás municipios la producción de minerales es muy reducida, oscilando de 10 a 25 kilos anuales de plata y una que otra tonelada de los demás minerales, excepto oro, que no se extrae en todos ellos.

El distrito de Cuitzeo cuenta con depósitos de salinas y tierra de Batán, localizados en antiguas lagunas con materiales sedimentarios de diferentes orígenes, los cuales se utilizan como decolorantes. En este municipio se investigarán minerales no metálicos como arcilla y salinas.

En el municipio de Maravatío se investigarán las arcillas y el caolín para saber si son favorables para efectuar su industrialización; en la actualidad este municipio no tiene explotación minera alguna.

Guanajuato

Las dos zonas determinadas por la Comisión en este Estado, son Comonfort y Guanajuato; sin embargo, debe hacerse notar que en la actualidad existen yacimientos de flourita que son explotados en los municipios de San Luis de la

Paz y Victoria, las extracciones de este último son las más importantes; en los años más recientes se extrajeron alrededor de 107 toneladas y en el municipio de San Luis de la Paz 22 toneladas; sin embargo, se hace notar que de acuerdo con los datos de 1966, la producción en el municipio de Victoria había descendido a 34 946 y en el de San Luis de la Paz había aumentado a 49 300 kilos.

En el distrito de Comonfort se han venido investigando los depósitos de alunita, con el fin de industrializarla. En esta región se ha encontrado caolín, creyéndose que existen grandes depósitos. En la actualidad esta zona está siendo estudiada por un fideicomiso de no metálicos, en relación con el aprovechamiento de la alunita y otros minerales.

En el distrito de Guanajuato, desde su descubrimiento en 1948, la producción ha fluctuado mucho, habiendo llegado a figurar entre los principales productores de plata en el mundo, pero hoy, su producción representa solamente una pequeña parte de la totalidad de la del país.

Los minerales argentíferos con leyes de oro, han provenido de las diferentes vetas que se encuentran o se encontraron en el distrito de Guanajuato, el cual comprende una superficie de 220 kilómetros cuadrados, donde se destacan tres zonas: Veta Madre, Veta de la Luz y Vetas de la Sierra.

En este distrito existen rocas sedimentarias de origen marino y rocas ígneas, tanto intrusivas como extrusivas de edad terciaria (ver mapa geológico). Los criaderos minerales están contenidos en lutitas, en rocas metamórficas o rocas efusivas tales como andesitas, riolitas y aún en formaciones clásticas conocidas con el nombre de conglomerados rojos. La Veta Madre se encuentra en una fractura o falla que puso en contacto dicho conglomerado con lutitas, riolitas y andesitas.

Esta veta es la más importante, tiene una longitud de cerca de 26 kilómetros con un espesor de 4 hasta más de 40 metros. En la región de las concentraciones de mineral (Clavos) en las minas Valenciana y Rayas, se observó una inflexión que hizo cambiar el rumbo general de la veta que es de 45°NW , con echado de 45°SW en promedio, a un rumbo de 25°NW . Se observaron también, inflexiones de menor importancia en algunos lugares que han presentado condiciones favorables para la mineralización.

La explotación llevada a cabo en este distrito, corresponde a la mina Nueva Luz, que alcanzó 600 metros abajo del brocal del tiro, habiéndose encontrado minerales con leyes de plata incoasteable. Existen dentro de este distrito, criaderos minerales de carácter no metálico como arcillas refractarias, cuarzo, feldespatos, calcita, barita y tizate.

Ultimamente se están ejecutando obras en este municipio, tendientes a reanudar las explotaciones de minas antiguas, en vista de que las principales vetas se han agotado, de las que se piensa extraer estaño y mercurio.

Querétaro

En esta zona la explotación mineral se basa en la extracción de piedras preciosas como el ópalo, ágata, amatista; sin embargo, los yacimientos se encuentran ya muy agotados por la explotación exhaustiva a que han estado sujetos.

Jalisco

En este Estado han sido registradas por la Comisión, ocho zonas con actividades mineras y son:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Lagos | 5. Cuqui-Juchipila |
| 2. San Miguel el Alto | 6. Teocaltiche-Villa Hidalgo |
| 3. Ojuelos | 7. Santiago Bolaños |
| 4. Guadalajara | 8. Guachinango. |

Lagos: Este municipio cuenta con depósitos de caolín y algunas otras arcillas y también con calizas y algunas manifestaciones de fierro.

San Miguel el Alto: Se supone que en este municipio pueden encontrarse grandes yacimientos de manganeso, la Comisión Lerma cree que la zona se halla altamente mineralizada; este municipio también posee importantes cantidades de caliza que puede utilizar en la elaboración de cales para mortero.

Ojuelos: Existen en este municipio manifestaciones de manganeso y de rocas fosfáticas que podrían ser explotadas, siempre y cuando la cantidad permitiera su utilización económica.

Guadalajara: Posee numerosos tipos de arcilla, que cuando se conozca a cuánto ascienden, se podrá integrar la producción para diferentes usos.

Cuquio Juchipila: Tiene importantes yacimientos de manganeso, que si se llega a explotar, la zona lograría gran importancia, pero a consecuencia de los bajos precios en el mercado, su explotación no se ha iniciado.

Santiago Bolaños: A juicio de la Comisión Lerma, este municipio es el más importante de la Cuenca en relación a los yacimientos que posee; en esta zona es posible explotar minerales como plata, oro, plomo y zinc, en vista de que todavía posee grandes reservas, las que le permitirían figurar entre los primeros lugares de explotación minera, pero, a pesar de sus considerables yacimientos, la falta de comunicaciones y de energía eléctrica, no le permiten la explotación efectiva de estos recursos.

Guachinango: Esta zona se encuentra más bien fuera de Jalisco, pero para los fines que aquí se persiguen, y por hallarse una parte dentro del Estado, se le considera dentro de él. Sus posibilidades pueden calificarse de abundantes, pues las vetas de cobre, plomo, zinc, oro y plata, cubren una afea de 1 500 Kiló-

metros.

Dentro de la Cuenca y en el Estado de Jalisco, existen otros lugares que poseen yacimientos minerales como Tizatlán, Ayutla, Hostotipaquillo, Mascota, Jalpa de Allende, Tequila, Autlán Pihuamo, Huescalpa en los que se explota el oro, plata, zinc y plomo, pero como sus extracciones son muy bajas, sólo se mencionan aquí para indicar su existencia.

Zacatecas

Los estudios de descubrimientos mineros en Zacatecas, se hicieron en el año de 1548, cuando Cristóbal de Oñate organizó una expedición para explorar y tomar posesión de tales riquezas; se comisionó para el objeto, a Juan Tolosa que llegó al pie del cerro de la Bufa el 8 de septiembre de 1546. Después de dos años, Tolosa llegó a Zacatecas y comenzó las exploraciones en San Bernabé, en lo que fue la primera mina de la que se extra jeron oro y plata. Después de este descubrimiento, las explotaciones de las minas de Zacatecas se fueron sucediendo.

La situación actual de la industria minera en este Estado, presenta bastantes problemas que será preciso conocer y resolver, si se quiere, tanto por las autoridades gubernamentales como las empresas cooperativas mineras y sindicatos, interesados en el bien común de la entidad, mejorar la situación que hoy priva y lograr el aumento de la producción minera, elevación del nivel económico general para beneficio físico y moral del propio minero.

En la actualidad se conoce gran parte de la riqueza del Estado, pero también falta mucho para descubrir y para lograrlo, es indispensable efectuar la debida exploración y explotación de la región, para conocer la posibilidades de su territorio.

En relación con lo ya descubierto y a causa de una serie de circunstancias, sólo una parte se aprovecha, permaneciendo el resto inactivo. Mucho de lo que hasta ahora no se explota por abandono de largos años, que seguramente se ha desechado por agotamiento e incosteabilidad para cualquier operación minera metalúrgica; estas minas han quedado definitivamente muertas para el porvenir, sin embargo, existen muchas otras con halagadoras posibilidades de éxito para reabrir las y una vez investigadas adecuadamente, se decidirá si en realidad vale la pena o no de ponerlas de nuevo en actividad.

Si se examinan las estadísticas de la producción del Estado de Zacatecas y los valores que en moneda nacional representan cada una de las fuerzas de riqueza, se deducirá que la minería ha sido siempre, la de mayor importancia, y después la ganadería y la agricultura.

En el Estado existen 22 municipios mineros, de ellos 5 son pequeños productores: Berriozábal, San Pedro Ocampo, San Pedro Piedra Gorda, Villa González Ortega y Villa Hidalgo. El total de la producción es pequeña y los criaderos de donde proceden los minerales son muy poco conocidos.

En el resto de los distritos productores de metales figuran: Mezquital del Oro, Nieves y Alvaro Obregón, que aunque tienen escasa vida, se les estima con posibilidades; actualmente su producción es reducida e insignificantes.

Los municipios considerados grandes o medianos productores son: Concepción del Oro, Chalchihuites, Fresnillo, Guadalupe, Mazapil, Melchor Ocampo, La Balanza, Pinos, Sain Alto, Sombrerete, Veta Grande, Villa Cos, Villa García y Zacatecas.

Mezquital del Oro: Se localiza en la zona de Barrancas al poniente del Cañón de Juchipila. Las minas de este municipio desde tiempo atrás, se han explotado

en diferentes épocas, hallándose ahora muchas abandonadas. Se piensa que pueden existir depósitos que contengan algo, ya que los yacimientos no están totalmente agotados.

Chalchihuites: Existen aquí, bastantes minas, pero la mayoría paralizadas por falta de comunicaciones y por desconocimiento de la potencialidad real de los criaderos. Las minas dentro de este municipio son: Zaragoza, La Plata, El Núgano, La Purísima, San Juan, El Roble, La Yesca, El Bote y Dulces Nombres; la mayoría de ellas producen plomo, zinc, plata y oro; se cree que hay grandes reservas de minerales, pero actualmente no se trábajan.

Pinos: La producción minera proviene de Pinos, donde se trabajan las minas de Tiro Azul y El Hundido de Cinco Estrellas. Además se extrae en pequeña escala, mineral de las minas de San Gil, Grupo Candelaria y Veta de la Paz. Existen numerosas vetas de cuarzo-auríferas que desde hace largo tiempo no se explotan, pero son susceptibles de producir mineral con ley de oro costeable para su beneficio.

Sombrerete: Este distrito minero fue uno de los más grandes del país, produjo importantes cantidades de plata y oro; en la actualidad, como 80 minas se hallan paralizadas e inundadas; no se han trabajado desde hace muchos años. Las minas que se han estado explotando son las de San Pantaleón, de la que se extrae plata y plomo con pequeña cantidad de oro. Cerca de la población de Sombrerete se ha encontrado algo de antimonio en forma de óxido de sulfuros, que ha producido pequeñas cantidades de mineral; también se encontró manganeso en el cerro del Astillero; estaño en la zona de Mesilla; mercurio en las barrancas del Bajío de Jacoquillas.

Villa García: Se le conoce con el nombre de Canos, es el único mineral que

existe, aquí se explota el sulfuro de mercurio, cinabrio; la mina ha tenido épocas de bonanza en las que se han extraído grandes cantidades de mineral.

Las minas de este distrito están derrumbadas, motivo por lo que su explotación no tiene importancia, sin embargo, todavía existen depósitos que pueden tener algo de minerales.

Zacatecas: Este centro minero ha tenido en su largo historial, grandes épocas y notables bonanzas que le han dado fama internacional, pero en la actualidad la industria minero metalúrgica se ha visto reducida a actividades de pequeña escala, debido al agotamiento de minerales oxidados y por las minas inundadas.

Dentro de los límites del municipio se han encontrado criaderos de oro, plata, cobre, plomo, zinc y minerales no metálicos como caolín y cuarzo.

Nayarit

De acuerdo con la Comisión Lerma, en la zona de la Sierra Madre Occidental y a lo largo del Estado de Nayarit, pueden desarrollarse medianos prospectos de oro, plomo, plata, cobre y mercurio. Toda esta explotación podría hacerse en los municipios de Yago, Ruiz, Acaponeta y Huajicori.

En Acaponeta y Huajicori se producen pequeñas cantidades de minerales como plata, oro, plomo y cobre.

Barranca del Oro: Este municipio se localiza entre Nayarit y Durango, se ha explotado desordenadamente, debido a que las vetas se encuentran esparcidas.

Estado actual de la minería en la Cuenca

La producción minera dentro de la Cuenca aporta el 3.12% del valor de la producción nacional de metales; 4.7% del valor de los minerales y en sustancias no metálicas; 1.78% del valor de dichos productos. Comparando el valor de los me-

tales y minerales de la Cuenca con los de la República, se obtiene que el promedio de superficie de la Cuenca, es más pobre que el que corresponde a toda la República.

Esta enorme diferencia hace pensar que la explotación minera dentro de la superficie de la Cuenca, está muy lejos de ser aceptable, debido a la explotación ineficaz de zonas con grandes posibilidades. Con el propósito de conocer la causa real de este bajo nivel en la Cuenca, la Comisión Lerma examina cuáles son las zonas propensas a convertirse en centros mineros con grandes posibilidades.

Con los datos que actualmente se poseen, se ha determinado que en la Cuenca se produce el:

65.9% del mercurio de México

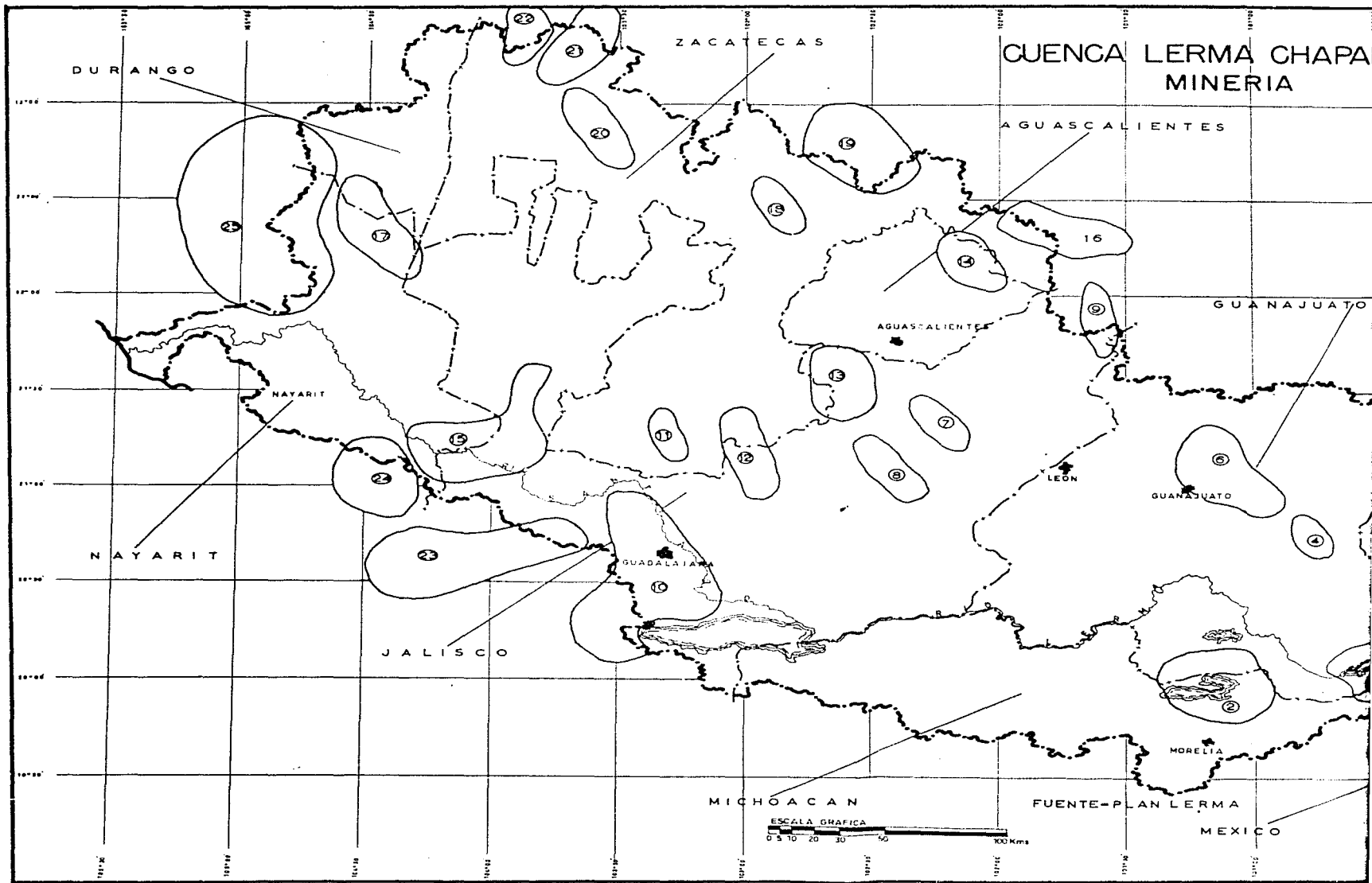
54.8% de estaño de México

17.8% de oro de México

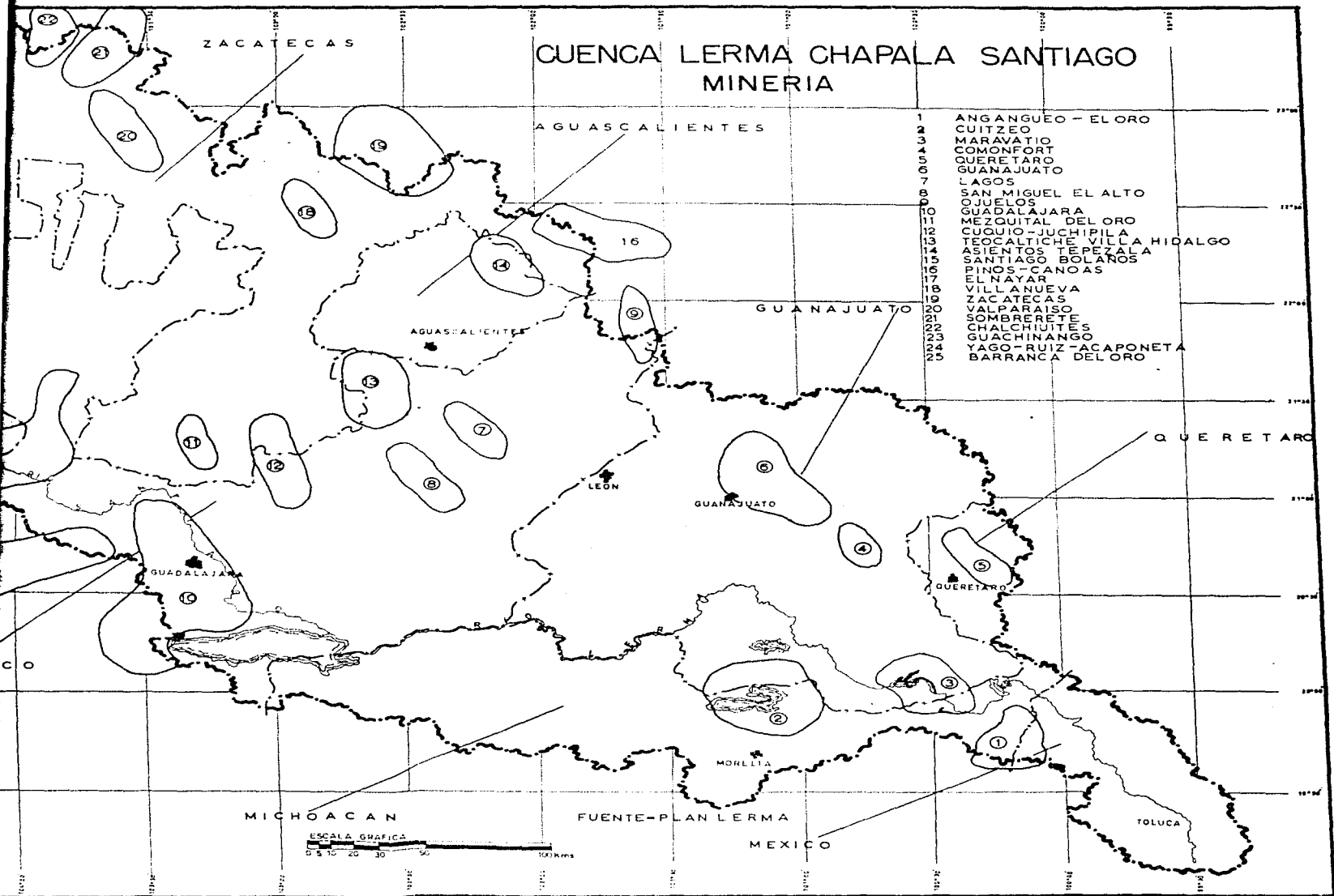
6.75% de plata de México

2.5 % de cobre de México

3.0 % de combinados de plomo y zinc y que podrían aumentarse las explotaciones, principalmente de estaño, mercurio, oro y plata.

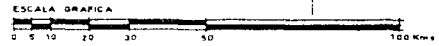
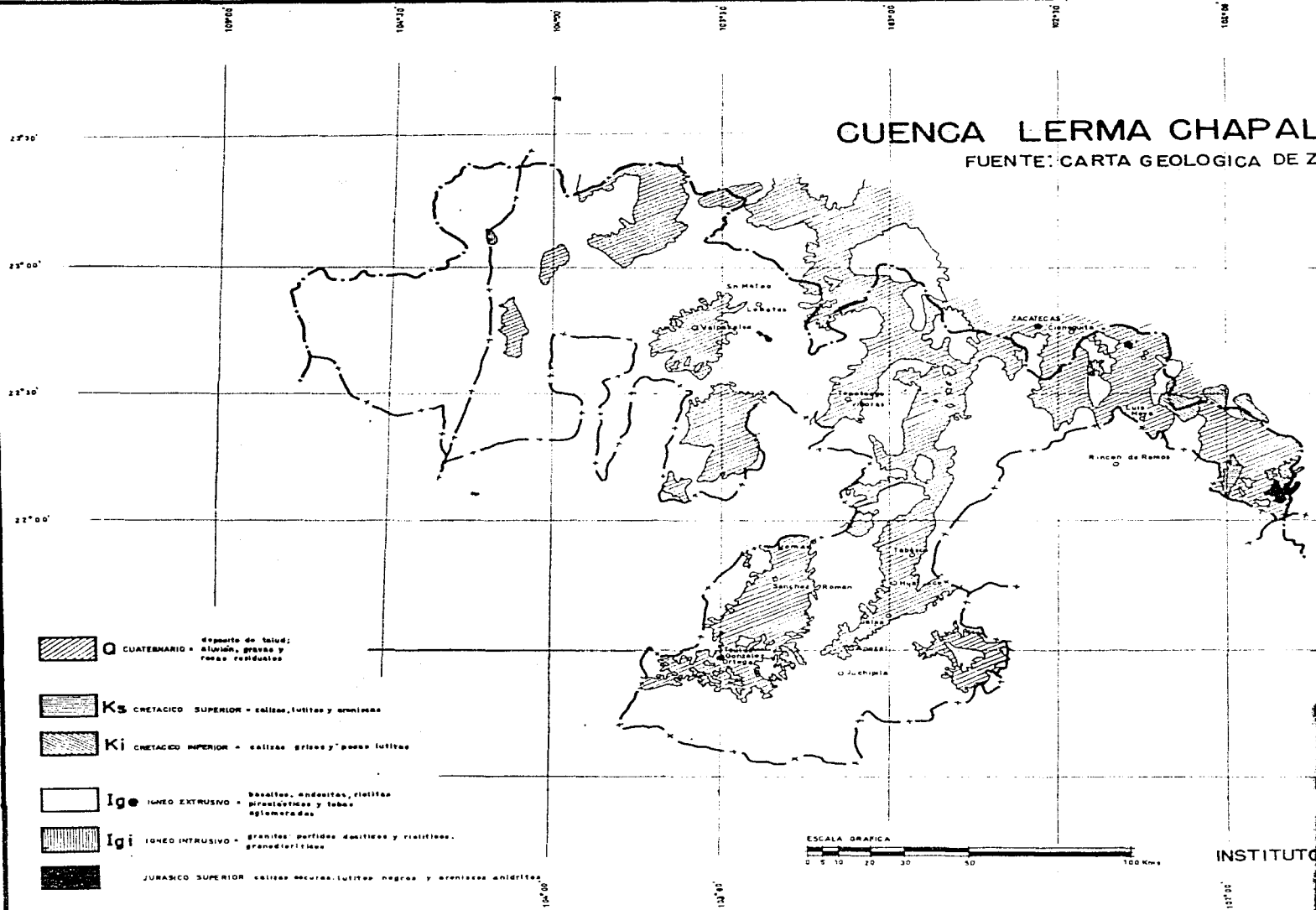


CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO MINERIA



CUENCA LERMA CHAPAL

FUENTE: CARTA GEOLOGICA DE Z...



INSTITUTO

CONCLUSIONES

El progreso de la Cuenca Lerma Chapala Santiago está sujeto, esencialmente, a la pronta solución de dos importantes problemas relacionados entre sí: el crecimiento de la población y el desarrollo económico. Una consecuencia posterior fundamental, es el mejoramiento social que resulta del progreso económico de la comunidad.

La cuenca figura entre las regiones más prósperas de México, tiene mayor número de alfabetizados y los mejores ingresos per cápita; rápido crecimiento demográfico y bajo índice de mortalidad.

El empuje que determina este aumento demográfico sobre los recursos de la cuenca, origina numerosas e importantes consecuencias en el desarrollo económico, una de ellas es la composición joven de la población, elemento económicamente inactivo, que en un futuro no lejano entrará en la edad laboral, suscitando la necesidad de crear oportunidades de empleo para evitar que se convierta en factor de inestabilidad social; por otro lado, agrava los problemas existentes, como el de la ya insuficiencia de servicios sociales del lugar.

No obstante que se ha logrado un progreso material en cuanto a educación, vivienda y salubridad, en los últimos años en esta zona; se hace necesario el incremento de la educación a nivel medio y superior, procurando por todos los medios posibles, evitar la deserción escolar que en la cuenca, a pesar de los recursos que posee, alcanza niveles muy altos. El mejoramiento de estos servicios vendrá a aliviar las condiciones presentes y futuras, en el caso de que alguno de los sectores de la economía fallara en sus planes de desarrollo.

Otro problema que se observa en la cuenca es el gran número de inmigrantes que se trasladan de áreas con pocas oportunidades de trabajo, a centros in-

dustriales altamente urbanizados o a lugares de expansión agrícola, principalmente a causa del riego, que ocasionan un desnivel entre las regiones urbanas y las rurales, problema que tiene que estudiarse para resolverlo y con el que seguramente se tendrán que enfrentar quienes planean el desarrollo de la cuenca.

Sobre los recursos disponibles de esta zona, es el de la agricultura en el que parece ser más crítica la presión que ejerce el aumento de población, acentuándose por los rendimientos obtenidos en las tierras de bajo cultivo. En la actualidad se está poniendo mayor atención al desarrollo agrícola, que es el medio principal para hacerle frente a las demandas de la población en rápido crecimiento; además, las nacientes esperanzas de un mayor consumo de alimentos y las necesidades de mayores excedentes para la exportación, que aseguran el ingreso de dinero para fomentar el desarrollo económico, ejercen fuerte estímulo para lograr más alta productividad agrícola, que ya está siendo alcanzada en la cuenca con el aumento de tierras cultivadas y los buenos rendimientos, los cuales pueden medirse por el abundante consumo de fertilizantes derivados de nitratos, fosfatos y potasa, que se ha duplicado en los últimos años, sin embargo, su consumo no es suficiente para las exigencias de la cuenca y resulta ínfimo para el incremento combinado del área cultivada y de los rendimientos; no obstante ello, en los últimos años ha sido notable el ascenso de la producción agrícola.

Se hace necesario estudiar nuevas zonas y planear nuevos distritos de riego en que se desarrolle mejor la productividad agrícola, así como instruir a los campesinos sobre los productos más favorables por su rendimiento para la obtención de ganancias para su subsistencia, así como también señalarles las épocas más favorables para la siembra de determinados cultivos.

La Ganadería en la cuenca es importante y para obtener los mejores resulta-

tados, debe mejorarse la raza, ampliando su cría para que sea de tipo comercial; en la región existen extensas zonas de pastizales que pueden servir como zonas de cría, siempre y cuando se controle el pastoreo o se cultiven praderas artificiales. En los lugares donde los grupos de ganado son considerables, se debería procurar la creación de centros de manufactura de carnes y de sus subproductos.

Es necesario aumentar en número los diferentes tipos de animales: ganado vacuno, ovino, porcino, caprino, etc., así como la avicultura, mediante cuidadosos estudios para encontrar las zonas más favorables a cada tipo, con el fin de que se críen y reproduzcan bajo condiciones óptimas que traigan consigo buenas ganancias.

El aumento demográfico ejerce una presión menos crítica en la industria, la minera, la de transformación y los servicios públicos de la cuenca, pues estos aspectos están creciendo notablemente y a un ritmo acelerado, por lo que grandes sectores de la región, disponen de suficientes recursos de subsistencia; sin embargo, estas industrias deben mantener una tasa elevada de expansión para asegurar el empleo de la población creciente.

Muchos estudios se han hecho en la cuenca respecto a sus recursos mineros; se han extraído grandes cantidades de minerales que han dado origen a que en algunas regiones sólo queden vestigios de las riquezas que poseyeron; sin embargo, todavía existen muchas zonas, dada la extensión de la cuenca, que poseen yacimientos de minerales metálicos y no metálicos.

Como en nuestros días los minerales metálicos presentan numerosas dificultades para su explotación; sería recomendable explorar nuevas zonas de minerales no metálicos o explotar en un nivel más alto, los yacimientos existentes para utilizarlos no sólo en trabajos de alfarería, sino por medio de técnicas modernas y así lograr su más alto aprovechamiento. Sin embargo, no es conveniente dejar la ex-

plotación de minerales metálicos, que son los que más se utilizan en la industria.

A pesar de que la cuenca es una de las zonas mejor comunicadas del país, todavía tiene lugares que sólo se unen por simples caminos de terracería y que únicamente en la época de seca pueden ser transitados; se hace necesario, para el mejor desenvolvimiento de esta región, el trazo de buenas carreteras que pueden ser usadas en cualquier época del año y al mismo tiempo incorporen la parte oeste de la cuenca, efectuando los estudios previos para conocer en estos lugares apartados, cuáles son los que tienen mejores condiciones en relación con dicho desenvolvimiento, evitando así gastos superfluos, en vista de que esta parte oeste es bastante escabrosa y según parece, con pocos recursos en general.

En relación con el estudio y la cartografía de los elementos físicos: suelos, geología, hidrología y vegetación, base del conocimiento real de la cuenca, con un examen a fondo y aprovechando todas sus posibilidades, puede mejorarse esta importante zona económica de nuestro país. Por lo que respecta a los suelos, se están haciendo estudios, pero es necesario que se siga su clasificación para que puedan conocerse las características propias y las condiciones apropiadas para su provechamiento.

El mapa de suelos de la cuenca, elaborado por el Plan Lerma y que se encuentra incluido en este trabajo, es bueno en general, pero desafortunadamente se siguen clasificaciones muy difíciles de comprender para otras dependencias, por lo que su utilidad disminuye en perjuicio del conocimiento de la región.

Los estudios geológicos deberían incrementarse y apresurarse para que sirvan de apoyo a futuras actividades económicas, tanto mineras como agrícolas; estos estudios deben hacerse bajo los sistemas que conducen al conocimiento práctico y pormenorizado de cada una de las estructuras salientes, con la elaboración

de un mapa geológico en detalle que tanta falta está haciendo en la cuenca, el cual ofrecería ventajas numerosas y en especial, para que se conozca la geología de la Cuenca.

Uno de los aspectos mejor investigados dentro de la cuenca es la hidrología; existen varios estudios sobre sistemas de almacenamiento y generación de energía hidroeléctrica, que cuando se ponga en práctica, convertirán a esta región en una de las de mayores aprovechamientos hidrológicos y la más electrificada de la República, trayendo como resultados óptimos beneficios en los sistemas de riego. Sin embargo, existen a la fecha grandes volúmenes de agua del río Santiago, que se pierden en la parte oeste de la cuenca, por falta de sistemas de almacenamiento, agua que va a dar al mar y que puede ser utilizada aumentando las zonas de riego de esta región.

La vegetación de la cuenca es tan variada y tan pocos los estudios que se tienen sobre ella, que en su mayor parte se desconocen los tipos y diversidades de la misma; existen escasos estudios sobre este elemento, en la parte oeste, principalmente, donde podrían servir de aliento para continuarlos, lo que no se ha hecho no obstante de la utilidad que se podría sacar de ellos para una explotación racional de este recurso. El mapa de vegetación que se incluye en este trabajo, permite acercarnos al conocimiento de la vegetación de la cuenca, pero se necesita mejorarlo haciendo investigaciones cuantitativas de las variedades y especies que se pueden explotar, tanto en la extracción de madera, como para el pastoreo, etc.

La cartografía de la Cuenca no permite una real identificación de la región, presenta diferencias muy notables que se traducen en errores; se hace necesario corregir esta anomalía, que impide estudios correctos de la zona. Para esto sería indispensable crear un departamento encargado de la elaboración de cada tipo de mapa esencial o preparar mapas base que contengan datos fidedignos para evitar los errores de interpretación, para poder tabajar en ellos y hacer estudios e inves-

estigaciones correctas en beneficio de esta enorme cuenca, para que todos los que están interesados en el progreso de México, puedan ayudar, en lo que esté de su parte, en un desenvolvimiento material y cultural que se traduzca en el mejoramiento de la región de nuestra patria y de nosotros mismos.

BIBLIOGRAFIA

- Ambia, M.V. Fauna Silvestre del País. Subsecretario Forestal y de la Fauna. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México 1967.
- Antunes, F. Monografía Histórica y Minera del Distrito de Guanajuato. México, 1964.
- Ayub, R. Yacimientos de Manganeso en los Estados de Sonora, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. Consejo de Recursos Naturales no Renovables, México, 1960.
- Bassols, B.A. Regiones Geoconómicas de México. Memoria del Cuarto Congreso Nacional de Geografía pp. 465-471. México, 1965.
- Bracho, J. Yacimientos de Estaño de la Sierra de Chapultepec, Zac., La Ochoa, Dgo. y Cosío, Ags., Consejo de Recursos Naturales no Renovables, México, 1960.
- Bracho, J. Yacimientos de Estaño en La Ochoa, Dgo. y Juan Aldama, Zac., Consejo de Recursos Naturales no Renovables, México, 1961.
- Cárdenas, S. y Martínez, F. Los Yacimientos Argentíferos de Temascaltepec, Estado de México. Consejo de Recursos no Renovables, México, 1947.
- Comisión Federal de Electricidad. Informe Estadístico de plantas eléctricas. México, 1966.
- Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Carta Geológica de los Distritos Mineros de México. Escala 1: 10 000 Distrito Minero de Guanajuato No. 16. Hoja "El Cubo" Publicación No. 16 E.
- Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Distrito Minero de Guanajuato, México, Plano Fotogeológico. Escala 1: 25 000
- Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Estadísticas Mineras Mexicanas, Distrito de Estudios Técnicos Económicos, Publicación No. 15 E. México, 1963.
- Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Geología y Depósitos de Oro y Plata del Cerro de la Yesca. Municipio de Xichú, Gro. Boletín No. 67. México, 1964.
- Consejo de Recursos no Renovables. Inventario de los Minerales de Manganeso en Jalisco. Boletín No. 54. México, 1963.
- Cserna, Zoltan de. Posibilidades respecto a Fosforita en el Sur de México. México, 1958.
- Chávez, B.M. Estudio Geográfico de los Municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jal. Tesis. México 1965.
- De la O. Carreño, A. Las Provincias Geohidrológicas de México. Instituto de Geología, UNAM. México, 1956.
- Dirección Investigadora de Recursos Mineros. Principales Provincias Geográficas de la República Mexicana. Guía del Explorador Minero. Cap. VI. México 1963. pp. 103-142.
- Echegoyén, J. y E. Almanza. Inventario de los Minerales de Manganeso en Ja-

- lisco, Consejo de Recursos no Renovables. México 1963.
- Fernández Bravo. La Influencia de los Centros Urbanos en la Población Rural. Memoria del Cuarto Congreso Nacional de Geografía. pp. 131-143. México, 1965.
- Flores, T. Geología, Génesis y Condiciones Estructurales de los Yacimientos de Hierro de México. Consejo de Recursos Naturales no Renovables, México 1951.
- Flores, T. Geología Minera de la Región Noreste de Michoacán. Instituto de Geología, UNAM. Boletín 52, México 1946.
- Fries, C. Geología del Estado de Morelos. Boletín No. 60. Instituto de Geología, UNAM. México 1960.
- Gallagher, D. Geología de los Yacimientos Mercuriales de Canoas, Estado de Zacatecas. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1950.
- García, E. Los climas del Valle de México, según el Sistema de Clasificación Climática de Koeppen modificado por la autora. Simposium del Valle de México. pp. 27-38.
- Glinka, K.D. Los Grandes Grupos de Suelos del Mundo y su desarrollo. Soc. Agro. Méx. Segunda Edición mimeográfica. México 1951.
- González, J. Geología Paragénesis y Reserva de los Yacimientos de Plomo y Cinc de México, Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1960.
- González, J. La Industria Minera en el Estado de Zacatecas. Consejo de Recursos no Renovables. México 1946.
- Guiza, R., Rendón, F. y Baltierra, J. Estudio Geológico del Distrito Minero de Guanajuato. (Zona de la Veta Madre). Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1949.
- Gutiérrez, M.M. Algunos aspectos Demográficos de México. Anuario de Geografía. Año V. pp. 241-259. UNAM. México.
- Gutiérrez, M.M. Distribución y Desarrollo de la Población Urbana en México. Memoria del Cuarto Congreso Nacional de Geografía. pp. 69-92. México 1965.
- Guzmán, H.G. y Vela, G. Contribución al Conocimiento de la Vegetación del Sureste del Estado de Zacatecas. Bol. Soc. Bot. México 1960.
- Guzmán, V.R. Estudio Geográfico de la Ganadería en la República Mexicana. Tesis. México 1965.
- Hernández, I. Apuntes de Parasitología y Patología Forestal. Chapingo. Escuela Nacional de Agricultura. México 1939.
- Ingeniería Hidráulica en México. Publicación Especial. Boletín No. 1. México, 1956.
- Instituto Mexicano de Recursos Naturales no Renovables. Los Pastizales de Durango. México 1957.
- Itinerario e Informe de Ferrocarriles Nacionales de México. México 1967.

- Levi, L.S. Cartas Mineras y Petroleras de México. Anuario de Geografía. Año V. pp. 172-240. México 1960.
- Levi de L. El Estaño en México. Memoria del Cuarto Congreso Nacional de Geografía. pp. 247-265. México 1965.
- Lorenzo, V.M. y Pinto, P.N. Carta de Vegetación Natural de México. Anuario de Geografía. Año IV. pp. 245-360. Tipos de Vegetación de Clima Húmedo y Clima Seco.
- Maderey, L.E. Estudio Preliminar sobre las Aguas Subterráneas en México. Tesis. México 1965.
- Macías, V.M. Procedimiento para levantamientos Agrológicos y Estudios Agro-económicos. Departamento de Agrología. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México 1961.
- Martínez, L. Incremento de la población Total y Rural de 1950 a 1960. Memoria del Cuarto Congreso Nacional de Geografía. pp. 69-92. México 1965.
- Martínez, M. Las Pináceas Mexicanas. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza. México 1953.
- Mapes, E. Los Criaderos Minerales de "El Bote", Zacatecas, Zac. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1949.
- Mapes, E. Depósitos Ferríferos de las Truchas, Mich. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Boletín 46. México 1959.
- Meave, E. y Resquera, R. Bosquejo Geológico-Económico de algunos Yacimientos de mineral de hierro en Pihuamo y Tecaltitlán, Jal. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Boletín 53.
- Miranda, F. y E. Hernández, X. Los Tipos de Vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28, 29 179.
- Memoria de la Segunda Convención Nacional Forestal. México 1959.
- Mosiño, A. P. y García, E. Evolución de la Sequía Intraestival en la República Mexicana. Tomo III de la Conferencia Regional Latinoamericana. pp. 500-509.
- Ojeda, J. y Mapes, E. El Distrito Minero de Cinco Minas, Jal. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Boletín 58. México 1963.
- Pantoja, J. Estudio Geológico de Reconocimiento de la Región de Huetamo, Estado de Michoacán. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Boletín No. 50. México 1959.
- Pérez, J.; Mapes, E y Pesquera, R. Bosquejo Geológico del Distrito Minero de Zacatecas. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Boletín No. 52. México 1960.
- Plan Lerma. Atlas General de la Cuenca. México 1961.
- Plan Lerma. Boletín Meteorológico No. 1. México 1966.
- Plan Lerma. Boletín Meteorológico No. 2. México 1961.
- Ramdohr, P. Las Especies Mineralógicas Guanajuatita y Paraguanajuatita. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1948.
- Ramírez, J. Lista de nombres vulgares y botánicos de Arboles y Arbustos propios

- para repoblar los bosques de México. México 1890.
- Rogers, C. L.; Tavera, E.; Vloten, Van y Ojeda J. Reconocimiento Geológico y Depósitos de Fosfato del Norte de Zacatecas y Areas adyacentes en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1961.
- Rzedowski, J. La Vegetación de Nueva Galicia. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México 1966.
- Sámano, P. C. Los Suelos de México. Anuario de Geografía No. V. pp. 65-125. UNAM.
- Schulze, G. Mineralización Plumbo. Cuprífera relacionada con Intrusiones Igneas en Conglomerados Terciarios del Estado de Durango. Consejos de Recursos Naturales no Renovables. México 1953.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. Seminario y Viajes de Estudios de Coníferas. México 1962.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Guía de las Vías Generales de Comunicaciones. México 1963.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Estadística de Ferrocarriles. México 1965.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Estadísticas de Ferrocarriles y Tranvías. México 1966.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Lista de Administraciones Telegráficas. México 1967.
- Secretaría de Obras Públicas. Informe de Labores. México 1965.
- Secretaría de Obras Públicas. Informe de Labores. México 1967.
- Secretaría de Obras Públicas. Mapa Turístico de Carreteras. México 1966.
- Secretaría de Obras Públicas. Revista Obras Públicas Nos. 13, 16, 17, 18. México, 1967.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección General de Distritos de Riego. Informes Estadísticos Núms. 12, 13, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 29, 31 y 32.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. Los Coeficientes de Riego en los Distritos de Ciénegas de Chapala y Tarecuato, Mich. México 1962.
- Servicio Forestal Mexicano. Revista Bosques. Octubre de 1963, Enero, Abril, Julio y Octubre de 1964.
- Servicio Forestal Mexicano. Revista Bosques Núms. 9 y 10. México 1967.
- Smith, W. C.; Guiza, R. y Segerstrom, K. Los Yacimientos de Estaño en el Estado de Durango, México 1957.
- Stevens, R. F. The Soils of Middle America and Their relation to Indian People and Culture. Texas. pre. 1964.
- Veget, W. Los Recursos Naturales de México. Soc. Mex. de Geografía y Estadística, México 1965.
- Veytia, M. Estudio sobre el Aprovechamiento de Talco en México. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1958.
- White, D. E. Los Yacimientos de Antimonio de la Región de Soyatal, Estado de Querétaro, Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1949.
- Zamora, S. Geología de los Yacimientos Mineros del Distrito La Concepción del Oro y Avalos, Zac. Publ. No. 10 E. Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México 1964.