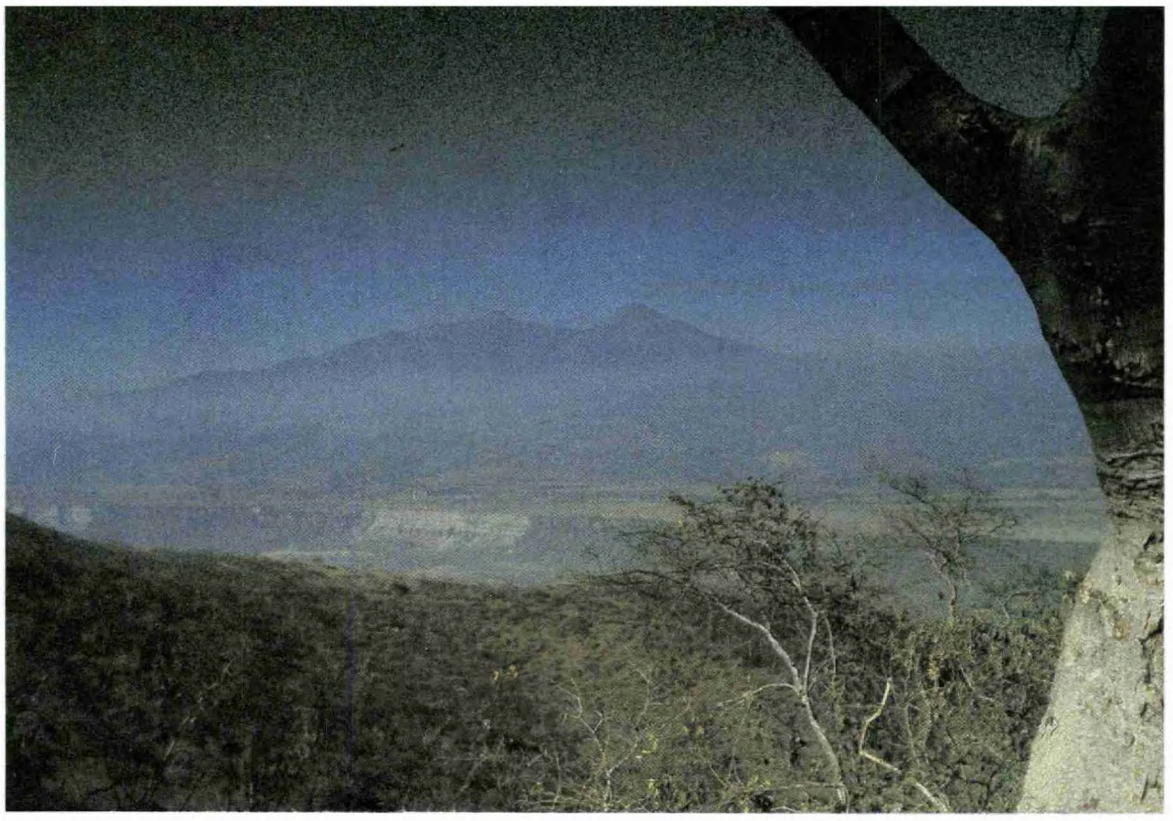
4. Geología

En Colima hay afloramientos de los diferentes tipos fundamentales de rocas, a saber: ígneas, sedimentarias y metamórficas.
Las rocas metamórficas son las más escasas, y las más antiguas, pues se les asigna una edad correspondiente al Jurásico.
Las rocas más abundantes son las ígneas (tanto extrusivas como intrusivas), que abarcan un amplio periodo que va desde fines del Cretácico hasta el Terciario Superior.
Las rocas sedimentarias marinas del Cretácico también están ampliamente distribuidas por el territorio de Colima, y forman estructuras plegadas, discontinuas, debidas a las rupturas producidas en la corteza terrestre por la actividad volcánica y tectónica.
Las rocas ígneas forman estructuras volcánicas (aparatos volcánicos y colados de lava) sobresalientes en el paisaje nacional, como el Volcán de Colima.
Además, las rocas ígneas intrusivas están ligadas íntimamente a los procesos de mineralización de los yacimientos de hierro, y Colima cuenta con algunos de los más importantes del país.
Como ya se mencionó, el estado de Colima se encuentra incluido dentro de dos provincias fisiográficas: la del Eje Neovolcánico y la de la Sierra Madre del Sur (ver capítulo 6). Con base en esta división se describen sus aspectos geológicos.



Los aparatos volcánicos Volcán del Fuego y Nevado de Colima.

EJE NEOVOLCANICO

Esta provincia cubre la porción noreste de Colima y colinda al occidente y al sur con la Sierra Madre del Sur.

Estratigrafía

Las rocas más antiguas que afloran en la parte del estado que queda dentro de esta región son las volcánicas del Terciario Superior y provienen de la actividad extrusiva del Volcán de Colima. Los depósitos aluviales presentes en los valles que bordean el Nevado corresponden al Cuaternario.
Las estructuras geológicas más importantes de esta provincia son las formadas por las rocas ígneas extrusivas, como el Volcán de Colima y sus coladas de lava.

Geología Económica

En esta parte de Colima no hay manifestaciones de minerales económicamente explotables.

SIERRA MADRE DEL SUR

Esta provincia cubre la mayor parte del estado de Colima. Limita con el Eje Neovolcánico y con el Océano Pacífico.

Estratigrafía

Las rocas más antiguas de Colima son las metamórficas del Jurásico y sólo afloran en una área reducida al oriente de la localidad de Ciruelito de la Marina.
Hay fuertes depósitos sedimentarios de ambiente marino (lutitas-areniscas, calizas y yesos) del Cretácico. El batolito (cuerpo de rocas intrusivas de gran extensión) que cubre gran parte del occidente del estado es de fines del Cretácico. También hay algunos afloramientos de rocas ígneas extrusivas (basaltos) intercalados con las rocas sedimentarias en una relación compleja.
Del Terciario, hay derrames de rocas ígneas extrusivas que sobreyacen en forma discordante a las rocas sedimentarias del Cretácico. También hay algunos depósitos clásticos de tipo continental que aparecen sobre las rocas ígneas extrusivas.
La mayoría de los tipos de suelo formados por depósitos aluviales lacustres, palustres y litorales que se presentan en la zona costera de Colima, corresponden al Cuaternario.

EJE NEOVOLCANICO

Edad	Periodo	Litología	Clave	Ubicación
C E N O Z O I C O	(Q) Cuaternario	Suelos: aluvial	(S)	Coquimatlán Sur de Colima
		Rocas sedimentarias: conglomerado		Quesería Alcaraces Cuauhtémoc
		arenisca-conglomerado	(C1)	Comala Villa de Alvarez Oeste de Colima
	(T) Terciario			
		Rocas ígneas extrusivas: andesita riolita toba brecha volcánica	(Ige)	Volcán de Colima Noroeste de Cuauhtémoc Este de Comala Este de Villa de Alvarez Colima

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

Estos dos cortes están hechos sobre asociaciones de areniscas con lutitas.

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

SIERRA MADRE DEL SUR

Edad	Periodo	Litología	Clave	Ubicación
CENOZOICO	(Q) Cuaternario	Suelos: aluvial, palustre, lacustre, litoral	(S)	Río Marabasco, Playa de Oro, La Central, Santiago, Salagua, Norte de Camotlán de Miraflores, Jalipa, Noreste de Manzanillo, El Colomo, Villa Florida, Venustiano Carranza, Madrid, Juárez, Tecolapa, Este de Cardona, Cuyutlán, Norte de Cofradía de Juárez, Armería, Tecomán, Cerro de Ortega, Estapilla
	(T) Terciario	Rocas sedimentarias: conglomerado, arenisca-conglomerado	(C1)	Noreste y suroeste de Minatitlán, Los Asmoles, Oriente de Los Ortices, Tepames, Tinajas, Este y oeste de Zinacamitlán, Este de Estapilla, Norte de Las Conchas
		Rocas ígneas extrusivas: andesita, riolita, toba, brecha volcánica	(Ige)	Sur de Minatitlán, Noreste de Cedros, Oeste de Pueblo Nuevo, Manzanillo, Norte de San Buenaventura, Este de Santa Rita, Oeste de Rincón de López, Oeste de Agua Zarca, Oriente de Los Reyes, La Tepamera, El Asenadero
MESOZOICO	(K) Cretácico	Rocas ígneas extrusivas: basaltos	(Ige)	Noroeste y sur de Tepames
		Rocas sedimentarias: lutita-arenisca, arenisca-conglomerado	(C1)	Sur de Juárez, Oeste de Rincón de López, Norte de Madrid, Oeste de Los Asmoles, Este de Las Golondrinas, Norte de Ixtlahuacán, Norte de La Vainilla, Oeste de Cofradía de Juárez
		caliza-lutita	(C1-Quim)	Sur de Minatitlán, Noreste de Juárez, Norte de Tecolapa, Noreste de Tecomán, Norte de Cofradía de Hidalgo

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

Edad	Periodo	Litología	Clave	Ubicación
MESOZOICO		yeso caliza	(Quim)	Cerro Grande Agua Dulce Oeste de Zacaluapan Sur de Tepeguajes Sureste de Veladero de Camotlán Cerro La Calavera Sur de Madrid Norte de Tecolapa Noroeste de Ixtlahuacán Oeste de La Presa Noreste de Tepames Sur de Tinajas Este de Caleras Este de Cofradía de Hidalgo San Gabriel Este de San Miguel Norte de Estapilla Norte de Callejones
	(J) Jurásico	Rocas metamórficas: esquistos	(Cmet)	Noreste de Ciruelito de la Marina

PRODUCCION DE MINERALES METALICOS

	PLATA (kilogramos)			FIERRO (toneladas)			COBRE (toneladas)		
MUNICIPIO	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
Ixtlahuacán	–	–	–	–	–	–	1	–	–
Manzanillo	–	1	–	–	–	–	–	6	–
Minatitlán	–	–	–	1 031.174	918.470	1 323.112	–	–	–

FUENTE: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 1978 y 1979. C.R.M.

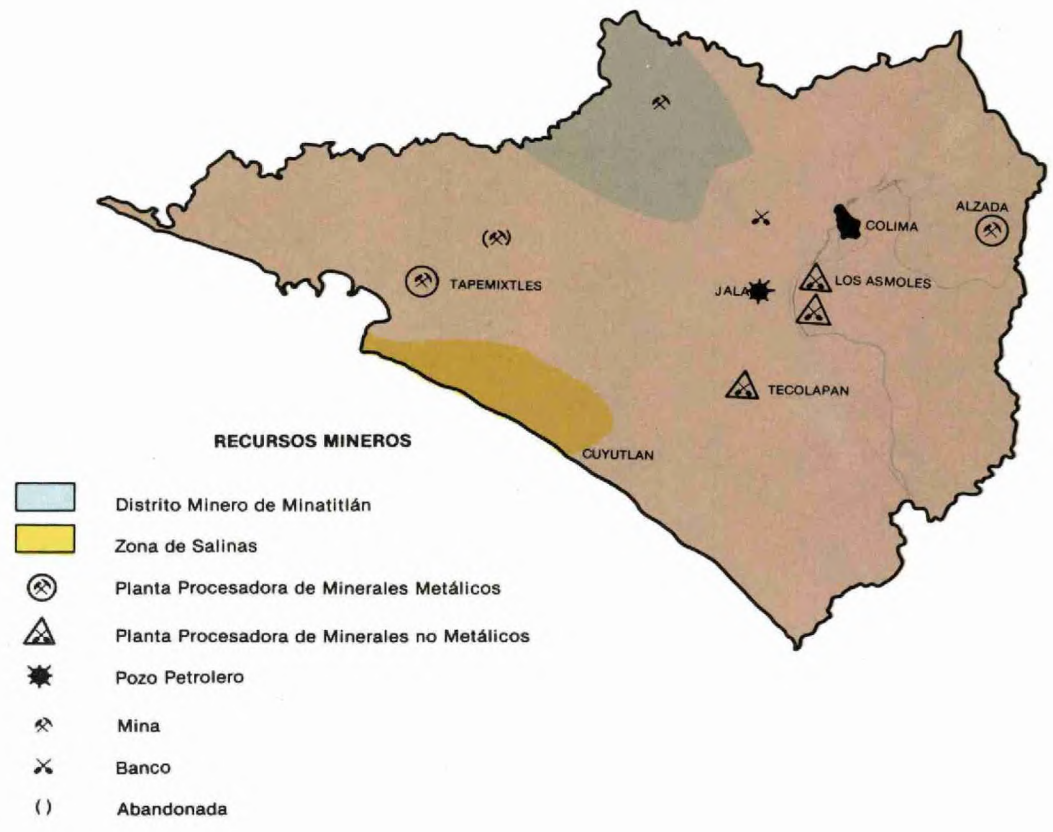
Geología Económica

El estado de Colima no cuenta con una tradición minera como algunos de sus vecinos. Sin embargo, en su territorio hay grandes yacimientos de hierro y varias plantas de beneficio (peletizadoras) que han posibilitado el aprovechamiento de un alto porcentaje de yacimientos, como el de Peña Colorada (ver cuadro de Producción de Minerales Metálicos).

El Consorcio Minero Benito Juárez-Peña Colorada, S. A., explota a cielo abierto la mina llamada Espinazo del Diablo.

El yacimiento es de origen metasomático de contacto y en él juegan un papel importante las rocas intrusivas y las soluciones hidrotermales posteriores. Se presenta en cuerpos irregulares de unos 60 m de espesor encajonados en tobas y hornfels (roca metamórfica de contacto).

En esta empresa laboran 1 300 trabajadores los 365 días del año, para beneficiar tres millones de toneladas anuales de magnetita, con una ley de 37.96% de hierro magnético, que se envían por un ferroducto de 44 km a la planta peletizadora de Tapeixtles,



INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

municipio de Manzanillo, donde son procesadas.
Se calcula que las reservas contenidas en este yacimiento alcanzan la cifra de 154 millones de toneladas de mineral de fierro (magnetita), que pueden durar 50 años.
La Compañía Minera "El Maguey" explota, también a cielo abierto, las minas llamadas El Pesar, Canoas y El Astillero.
Los yacimientos son de origen metasomático de contacto y se presentan en cuerpos irregulares de 1 a 12 m de espesor encajonados en caliza y dioritas.
En esta compañía se obtiene una producción variable de 600 a 1 000 toneladas diarias de magnetita y hematita, que contienen de 50 a 62% de hierro.
Las reservas positivas con que se cuenta son de 10 millones de toneladas, aproximadamente. Los yacimientos ferríferos más importantes del estado se encuentran dentro del municipio de Minatitlán.
La empresa Las Encinas, S. A. tiene en Alzada, municipio de Cuauhtémoc, una planta peletizadora en la que se procesa el mineral de hierro proveniente del yacimiento de Pihuamo, Jalisco.
En Colima funciona solamente una fábrica de cal hidratada, en la zona de Los Asmoles, 16 km al sur de la ciudad de Colima. Aquí

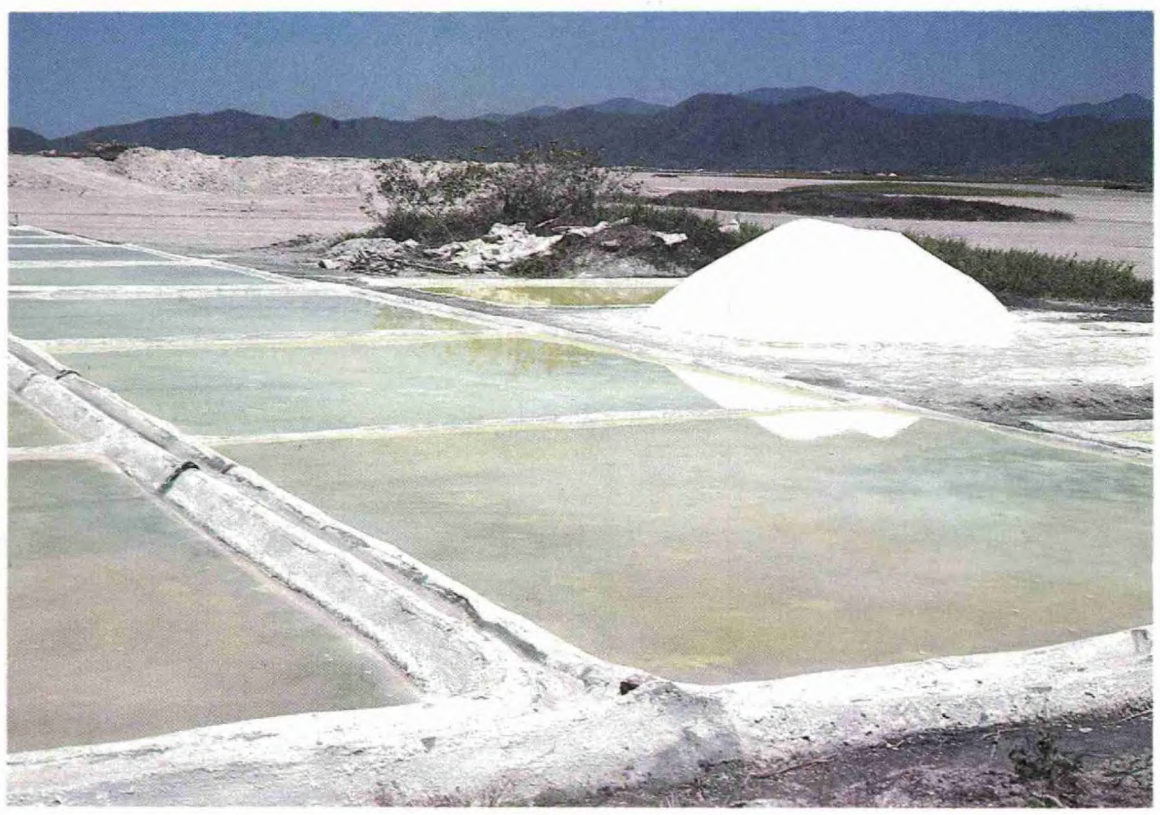
Estos ferroductos, con diámetros de 8 y 11 pulgadas, recorren 44 km entre la mina de Peña Colorada y la planta peletizadora de Tepeixtles.

En Tepeixtles, municipio de Manzanillo, se encuentran las instalaciones de la planta peletizadora del consorcio minero Benito Juárez-Peña Colorada.

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

se explota un promedio de 1 100 toneladas mensuales de cal hidratada, aplicando a la caliza los procesos de cremación e hidratación.
Se calcula que hay reservas positivas de 2 250 000 m^3 de roca aprovechable en una propiedad particualr de 6 hectáreas.
En la región costera de Colima se obtiene el 27o/o de la producción nacional de sal común (cloruro de sodio).
En Cuyutlán están ubicadas las oficinas y bodegas de la Cooperativa de Salineros de Colima, la cual cuenta con 330 socios. Aquí se produjeron, en la zafra de 1980, 5 294 toneladas de sal (27o/o del total de la zafra nacional de ese año).
La sal se precipita y cristaliza de salmueras que se producen por medio del lavado del salitre, filtrando para evaporar y precipitar, para después cargarla y distribuirla en el mercado interno.
Las actividades de los salineros se desarrollan en el área de la laguna de Cuyutlán, municipio de Manzanillo, sobre una superficie de 4 296 hectáreas.

Yacimiento de fierro "El Astillero", en el municipio de Minatitlán.



INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

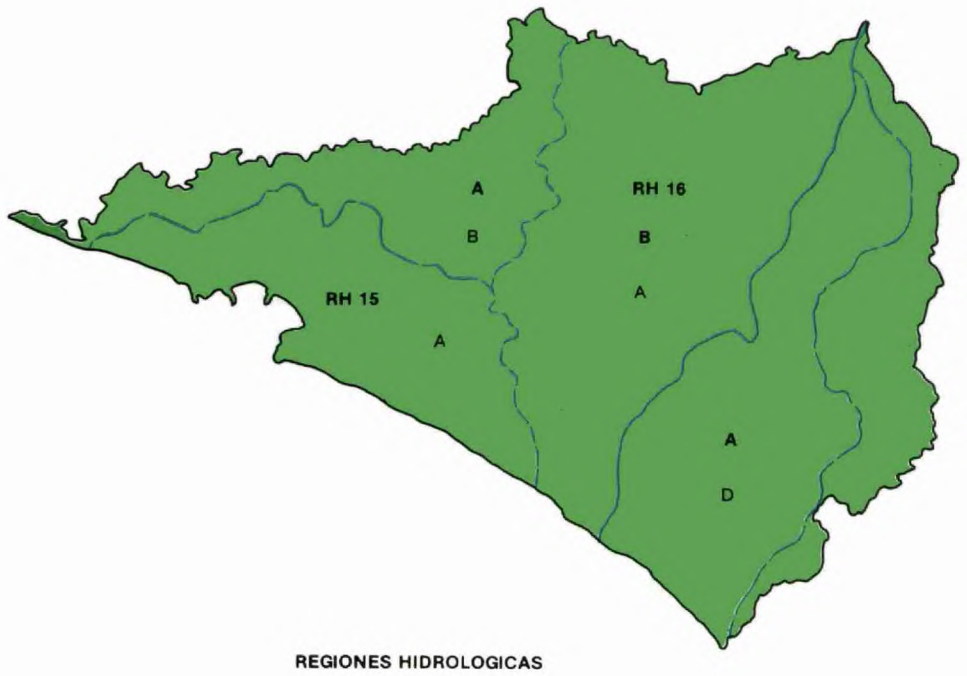
5. Hidrología

La porción suroeste del estado de Colima, con 1 758.429 km², queda comprendida en la región hidrológica "Costa de Jalisco"; el resto del estado, con una superficie de 3 784.313 km², se ubica dentro de la región "Armería-Coahuayana".

AGUAS SUPERFICIALES*

Región Hidrológica "Costa de Jalisco"

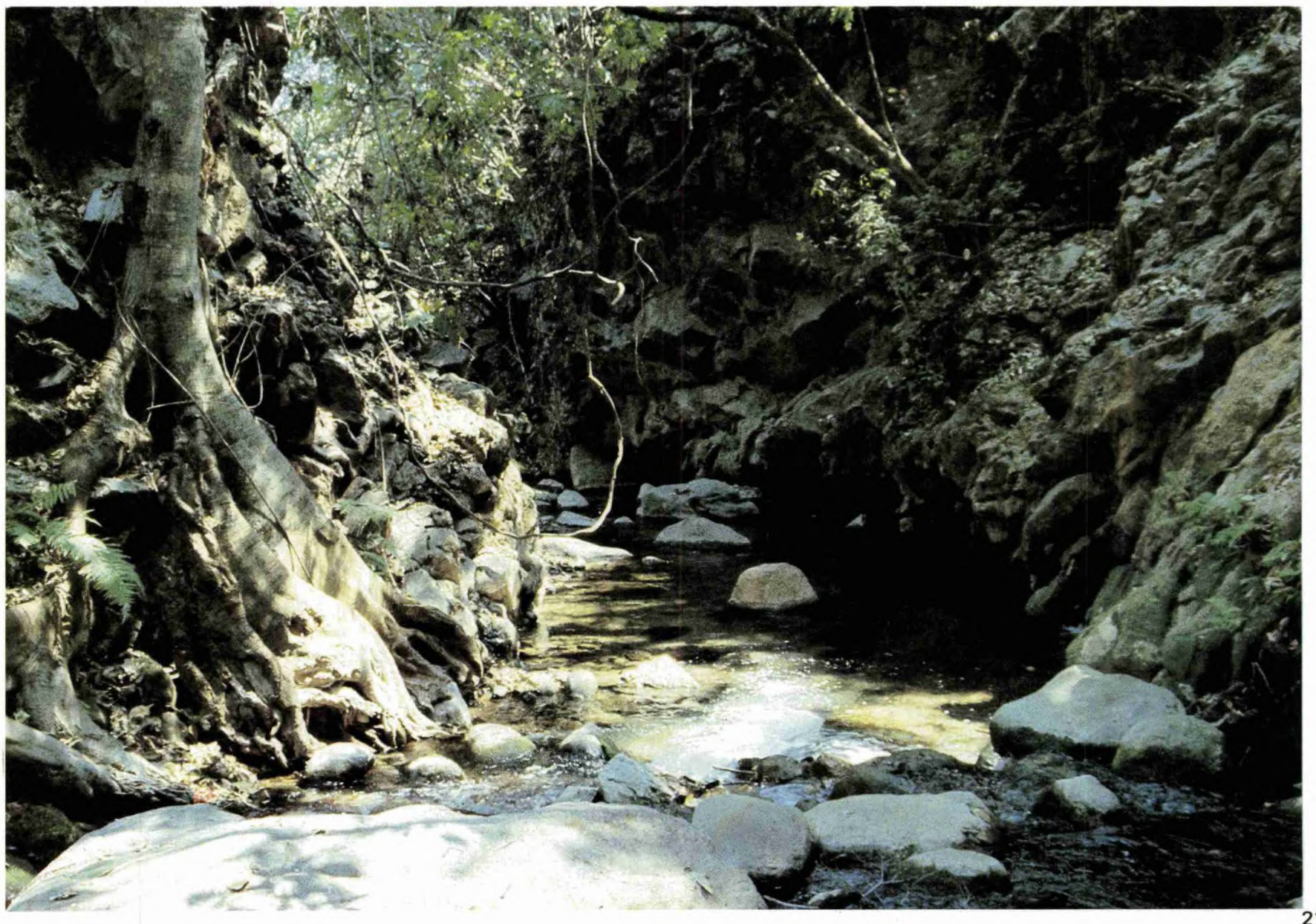
Esta región presenta características hidrográficas y orográficas semejantes a lo largo del litoral del Océano Pacífico, y está constituida por corrientes poco desarrolladas debido a la cercanía de la sierra con la costa. En esta región se localiza únicamente una porción de la cuenca A (ver croquis y tabla de superficies de regiones y cuencas hidrológicas).



REGIONES HIDROLOGICAS

RH — — — REGION HIDROLOGICA
A ——— CUENCA
A — ——— — SUBCUENCA

* Ver Mapa de Aguas Superficiales.



INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

RIO CIHUATLAN — PURIFICACION

Comprende, dentro del estado, una superficie de 793.339 km².

De las corrientes principales que conforman esta cuenca, una se encuentra en el estado de Jalisco, en el municipio de Cihuatlán (río Purificación) y la otra, en su tercio final, constituye el límite austral de Colima con el estado de Jalisco. El río Purificación tiene su origen en el cerro Jirosto, que se encuentra a 14 km al noroeste del poblado del mismo nombre, y cuya cúspide tiene una elevación de 2 600 m s.n.m. Inicia su recorrido con dirección hacia el sur en un tramo de 15 km aproximadamente, para cambiarla después hacia el sureste por 10 km y, finalmente, describiendo un arco, cambia su curso al suroeste y lo mantiene hasta desembocar al noroeste de Punta Hermanos, en el Océano Pacífico. Su recorrido total es de aproximadamente 95 kilómetros.

El río Cihuatlán, llamado también Chacala, Marabasco y Paticajo, nace en el municipio de Autlán de Navarro, Jal. Su curso toma una dirección hacia el sur en los primeros 30 km y se desplaza hacia Colima en dirección suroeste, hacia el Océano Pacífico, para unirse al río Minatitlán o Paticajo y al llegar a la costa forma pequeñas lagunas y esteros, de los cuales el más importante es el de Potrero Grande. Su curso se estima en 123 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Barra de Navidad, límite con el estado de Jalisco.

Tiene como subcuencas intermedias a la laguna de Cuyutlán y al río Cihuatlán o Marabasco.

La contaminación de esta cuenca tiene como causa principal las descargas orgánicas que provienen de varias fuentes. La más alta del estado, que no llega a un grado crítico, se localiza en toda la Bahía de Manzanillo y en la Bahía de Santiago.

Las principales fuentes contaminantes son la ciudad de Manzanillo y el complejo hotelero asentado en las dos bahías. Un problema de suma importancia, aunque no es continuo, es el que ocasionan los barcos que se encuentran atracados en el Puerto de Manzanillo, ya que dejan materia orgánica y restos de aceite.

Actualmente cuentan con plantas de tratamiento el Club Maeva, Hotel Las Hadas, Club Santiago, Vida del Mar y Pueblo Nuevo de Minatitlán, así como el fraccionamiento de Indeco.

Otra zona que presenta problemas es la laguna de Cuyutlán, que recibe descargas orgánicas y gran cantidad de sólidos, que han generado un alto índice de azolvamiento. También se han presentado dificultades en el río Cihuatlán, que se encuentra contaminado desde Peña Colorada hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. El complejo minero de Peña Colorada, más que generar contaminación por desechos de sustancias ferrosas, lo hace a través de sólidos en suspensión que, aunados a las descargas de resinas vegetales, provocan grandes azolvamientos en el cauce del río Cihuatlán y ocasionan fuertes pérdidas a los cultivos de los predios que hacen uso de sus aguas.

ALMACENAMIENTOS

En esta cuenca no se localizan almacenamientos de capacidad considerables. Unicamente hay pequeñas obras que son utilizadas como abrevaderos. El aprovechamiento actual se hace directamente de los escurrimientos superficiales y de algunas explotaciones del subsuelo.

Región Hidrológica "Armería-Coahuayana"

Esta región presenta una forma irregular y está constituida por cuencas generales formadas por los ríos Armería y Tuxpan o Coahuayana. Ocupan la mayor parte del área del estado de Colima. Las corrientes mencionadas se originan en el estado de Jalisco y tienen su mayor aportación en Colima.

La región comprende las porciones norte, noroeste y sureste de la entidad y contiene parte de dos cuencas (ver croquis y tabla de superficies de regiones hidrológicas y cuencas).

RIO COAHUAYANA

Este río conduce un caudal considerable la mayor parte del año y su cuenca ocupa una superficie de 665.722 km² en el estado.

El río Naranjo o Coahuayana nace en las inmediaciones del Cerro del Tigre en el municipio de Mazamitla, Jal., a una elevación aproximada de 2 530 m s.n.m. Lo alimentan aguas de numerosos ríos y arroyos, y recibe sucesivamente los nombres de Cofradía, San Lorenzo, Tamazula, Tuxpan, Naranjo y Coahuayana. Inicia su recorrido con dirección suroeste en un tramo de 25 km y en las inmediaciones del cerro de Tamazula de Gordiano, Jal., cambia su curso hacia el oeste durante 8 km, para variarlo finalmente hacia el sur-suroeste. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Apiza, al norte de la Bahía de San Telmo, recorre una distancia aproximada de 152 kilómetros. Es el límite entre Jalisco y Colima desde el punto de unión del arroyo de El Muerto, al sur de la estación de Tonilita, hasta el Paso del Naranjo. De este lugar hasta Apiza, sirve de límite con el estado de Michoacán.

Tiene como subcuencas intermedias al río Coahuayana y a las lagunas Alcuzahue y Amela.

Son varias las fuentes contaminantes de esta cuenca; sobresale el municipio de Tecomán, debido a que es un centro muy poblado y que cuenta además con algunas industrias procesadoras de aceites cítricos.

En menor grado figuran las localidades de Cerro de Ortega, Alzada, Cuauhtémoc y Alcaraces, con descargas municipales, y Quesería, en donde hay instalado un ingenio.

RIO ARMERIA

Comprende en Colima una superficie de 1 835.795 km². Se forma en la sierra de Cacoma, también en el estado de Jalisco, por la unión de tres corrientes: el río Tuxcacuexeo, el Capula, Jalapa o San Juan y el Ayaquila o Sacalapa. Antes de penetrar a Colima se le denomina San Pedro y recorre un trayecto de 294 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales. Los afluentes más importantes, ya en el territorio de Colima, son, por la margen derecha, el río San Palmar y los arroyos de Agua Zarca, El Chino y Charco Verde; y por la izquierda, los ríos San Antonio o de la Lumbre, Comala y el río de Colima, que nace en las faldas del Volcán del Fuego y cruza el centro de la capital para unirse al río Armería en el Puente Negro, al sur de Coquimatlán. Cuenta con una subcuenca intermedia: el río Armería. Este río es una corriente problemática, ya que tiene varios meandros en su recorrido que, en épocas de lluvias, pueden llegar a inundar algunas áreas.

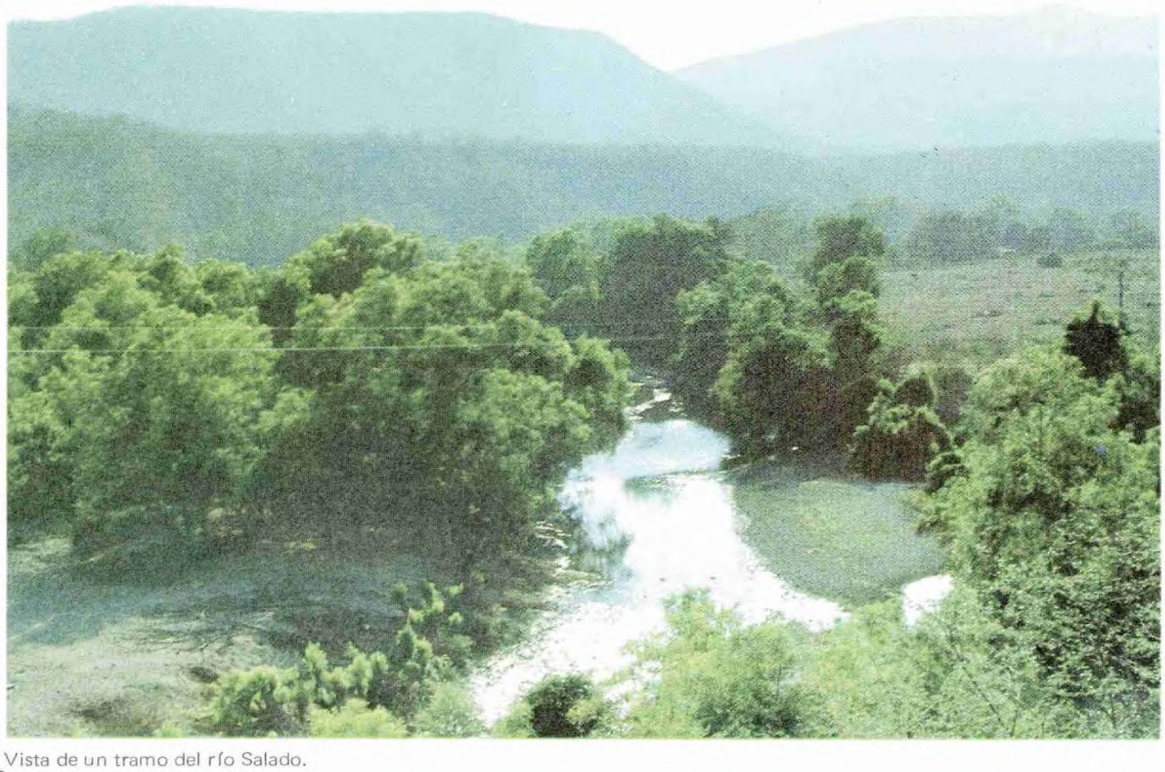
Para la cuenca del Armería se han clasificado como fuentes de contaminación las siguientes localidades:

La principal es la ciudad de Colima, que junto con Villa Alvarez, aportan tanto descargas municipales como desechos de fábricas de jabón y de aceites de limón; pero el grado en que contribuyen a la contaminación del río Colima y sus pequeños tributarios es mínimo. En menor escala se tienen descargas orgánicas en Comala y Armería y en las localidades costeras de Playa Paraíso, Boca de Pascuales, El Real y El Tecuanillo, que tienen problemas debidos a desechos alimenticios de los turistas y descargas municipales mínimas, ya que no es una zona hotelera.

En general, el estado de Colima carece de un problema de contaminación alarmante; sólo la Bahía de Manzanillo y Santiago presenta un grado mayor que el resto de las localidades, sin llegar a ser crítico; además, hay un proyecto de SAHOP que propone una solución inmediata.

ALMACENAMIENTOS

El único almacenamiento en uso dentro del estado es la laguna de Amela, la cual cuenta con una capacidad útil de 26.009 millones de m³, que irrigan una superficie de 5 557 hectáreas.



Vista de un tramo del río Salado.

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981

El mayor beneficio se obtiene de la presa Basilio Vadillo, localizada en el municipio de Ejutla, Jal, y que cuenta con una capacidad de 116.587 millones de m^3 que irrigan 12 860 has. Dicha presa, junto con la corriente del río Armería, han generado una serie de derivadoras de la Unidad Peñitas y otras, que forman los diferentes distritos de riego localizados en la parte central del estado.

AGUAS SUBTERRANEAS*

Los principales acuíferos subterráneos del estado de Colima se localizan a lo largo de la costa, donde los ríos Armería, Salado, Coahuayana, Cihuatlán y otros de menor caudal han acumulado sedimentos deltaicos permeables que reciben buenas recargas debido a la precipitación abundante y a sus propios escurrimientos.

Región Hidrológica "Armería-Coahuayana"

En esta región se encuentra ubicado el Valle de Colima, cuyas condiciones de explotación de aguas subterráneas son buenas. Los acuíferos están en sedimentos terciarios, intercalados con piroclásticos y son de tres tipos: libres (formación geológica que permite que el agua subterránea esté sometida a la presión atmosférica, sin ningún tipo de confinamiento), confinados (formación geológica que dispone de unos sedimentos impermeables que separan el agua de la actuación directa de la presión atmosférica) y acuitardos (formación geológica que trasmite agua muy lentamente).
En el área de Pueblo de Juárez, al suroeste del Valle de Colima, se explotan rellenos en rocas calcáreas cuaternarias, con buena producción, y recientemente se han alcanzado calizas cretácicas de la formación Morelos en condiciones geohidrológicas favorables.
La zona acuífera más importante es el Valle de Tecomán, ubicado en la planicie costera; como la disponibilidad de agua superficial es muy irregular, se utiliza predominantemente el agua subterránea mediante numerosas captaciones.
Debido a su cercanía al mar, los acuíferos de esta región corren el riesgo de una intrusión salina, lo que constituye un factor limitante para su explotación; pero todavía es factible aprovechar cantidades adicionales mediante pozos, siempre y cuando éstos sean distribuidos adecuadamente.
El Valle de Colima dispone de abundantes recursos hidráulicos superficiales, destinados en su mayor parte al uso agrícola. El subsuelo es explotado en escala reducida, como fuente complementaria para uso municipal, industrial y doméstico.

Región Hidrológica "Costa de Jalisco"

Esta región comprende la porción noroeste del estado y presenta buenas condiciones geohidrológicas, sobre todo en la planicie costera, donde se encuentran varios valles poco extensos, como los de Santiago-Salahua, Jalipa-Tepeixtles, Coloneo, Venustiano Carranza y el de la Central-Peña Blanca, en los que se aprovechan aguas superficiales y subterráneas, en forma combinada, para usos agrícolas y turísticos.
El reducido espesor de sus mantos acuíferos, la gran sensibilidad de los niveles de agua al bombeo y la proximidad del litoral imponen restricciones a su explotación; de hecho, en la mayoría de estos valles no es factible extraer, en forma permanente, cantidades de agua adicionales a las ya aprovechadas que sean siginificativas.
En el mapa de aguas subterráneas se han localizado 120 pozos piloto, con sus características de profundidad, niveles estáticos, dinámicos y de gasto, que cubren las áreas estudiadas a la fecha por la SARH (ver Apéndice I). Se calcula, a la fecha, que existen dentro del estado de Colima de 888 a 950 pozos que proporcionan gastos promedio mínimos de 64 l.p.s. (litros por segundo), medios de 90 l.p.s. y máximos de 125 a 148 l.p.s.**, y cuya profundidad va desde 80 m, en el Valle de Armería-Tecomán-Periquillos, hasta 250 m en el Valle de Colima.

Zonas de Veda***

La SARH tiene registrados tres tipos de veda: rígida, intermedia y elástica. Dentro del estado opera la veda elástica, decretada el 20 de agosto de 1973, y que rigen en los municipios de Armería, Manzanillo y Tecomán, así como en el río Armería, que se encuentra en veda desde el 1o. de agosto de 1936. Con la veda clástica puede incrementarse la explotación de agua subterránea para cualquier uso, pero con control de la SARH.
En general, el estado de Colima tiene buenas condiciones geohidrológicas, y una idea de ello nos la dan las siguientes cifras, citadas en el ***Atlas Geohidrológico, 1978*** de la SARH, (p. 268):

> La recarga anual en el estado de Colima es de 244 millones de m^3 confirmados, y la extracción anual es de 115 millones de m^3 confirmados.

Grados de Permeabilidad

Las rocas y suelos de Colima se han agrupado, de acuerdo con su permeabilidad y con las posibilidades de que funcionen como acuíferos, en cuatro tipos:
Material consolidado con posibilidades bajas. Este tipo de material se localiza en vastas regiones del estado; está constituido principalmente por derrames basálticos, riolíticos, intercalación de tobas ácidas y, en menor proporción, lutitas, esquistos, calizas y areniscas interestratificadas. Por la composición arcillosa de unas rocas y por el escaso fracturamiento de las demás, se considera como de baja permeabilidad y sin posibilidades económicas de contener agua.

Material no consolidado con posibilidades altas. Está constituido por suelos aluviales y lacustres, y por conglomerados y areniscas semiconsolidados. Los primeros están compuestos por partículas que van de finas a gruesas; los conglomerados y areniscas están formados principalmente por fragmentos de rocas ígneas ácidas.
Debido a las características antes mencionadas y a la infraestructura hidráulica existente (pozos), el material se considera de alta permeabilidad y se localiza en los grandes y pequeños valles del estado.

Material no consolidado con posibilidades medias. Está constituido por aluvión, arenisca-conglomerado y conglomerados poco consolidados. Se considera susceptible de contener agua debido a su gran permeabilidad. Su localización se restringe a pequeños afloramientos al norte de Colima y noreste de Manzanillo.

Material no consolidado con posibilidades bajas. Se encuentra formado, principalmente, por conglomerados mal cementados, suelos residuales y aluviales de poco espesor. Aunque el material es permeable, sus espesores no son muy grandes, por lo que se le considera material no consolidado con posibilidades bajas, y la poca agua que pudiera contener no es explotable económicamente. Sus afloramientos, escasos y de poca extensión, se encuentran a lo largo de la costa.

Recomendaciones

El volumen que se recomienda explotar corresponde al que por flujo horizontal proporcional sale de la zona. No es conveniente hacer una extracción mayor en la porción norte, debido a las oscilaciones bruscas de niveles ocasionadas por la concentración de pozos y espesor reducido de material permeable.
Se recomienda incrementar la explotación en calizas tanto en esta área como en la de Los Tepames, localizado al sureste del Valle de Colima.

* Ver Mapa de Aguas Subterráneas.

** Datos proporcionados por la SARH.
*** Ver Mapa de Aguas Subterráneas.

INEGI. Síntesis geográfica de Colima. 1981