

Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón

Perfil De Caracterización De Las Prácticas De Camaronicultura En Sinaloa

Marco Alvarez, Emilio Ochoa, Armando Villalba, Efrén Siu

2001



Proyecto: Prácticas de Desarrollo Sostenible en Ambientes Costeros de Prioridad de los Ecosistemas del Golfo de California: Camaronicultura

Reconocimientos

La presente publicación ha sido posible a través del patrocinio de la Fundación David y Lucile Packard, además contó con el apoyo de de la División para Desarrollo Económico, Agricultura y Comercio de la Oficina de Ambiente y Recursos Naturales de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos bajo los términos del Acuerdo Cooperativo No. PCE-A-00-95- 0030-05 y el apoyo de las siguientes instituciones:

- El Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island, CRC URI
- El Centro de Recursos Costeros y Acuicultura del Pacífico de la Universidad de Hawai-Hilo, PACRC-UHH
- El Comité de Sanidad Acuícola Sinaloa, A.C., CESASIN, México
- Conservación Internacional-México (CI-México)

Alvarez,M., Ochoa, E., Villalba, A., Siu, E. (2001). Perfil De Caracterización De Las Prácticas De Camaronicultura En Sinaloa. Hilo, HI: Pacific Aquaculture and Coastal Resources Center.

Proyecto: Prácticas de Desarrollo Sostenible en Ambientes Costeros de Prioridad de los Ecosistemas del Golfo de California Marinas Recreativas y Maricultura del Coastal Resources Center, University of Rhode Island, USA.



The David and Lucile Packard Foundation



pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center



Perfil de Caracterización de las Prácticas de Camaronicultura en Sinaloa



Elaborado por:

Marco Alvarez
Emilio Ochoa
Armando Villalva
Efrén Siu



Julio, 2001



Preparación de la Edición: ECOCOSTAS
Tungurahua 600
Guayaquil, Ecuador

Ecocostas@ecocostas.org
Tel: (593-04) 452695

Este trabajo ha sido financiado por The David and Lucile Packard Foundation en colaboración con el proyecto de Conservación de los Ecosistemas Costeros Críticos en México, por parte de la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID).

Las opiniones vertidas en este documento no necesariamente corresponden a Packard ni a las otras instituciones participantes en el estudio

Reconocimientos

La presente publicación ha sido posible a través del patrocinio de la Fundación David y Lucile Packard, además contó con el apoyo de de la División para Desarrollo Económico, Agricultura y Comercio de la Oficina de Ambiente y Recursos Naturales de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos bajo los términos del Acuerdo Cooperativo No. PCE-A-00-95- 0030-05 y el apoyo de las siguientes instituciones:

- El Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island, CRC URI
- El Centro de Recursos Costeros y Acuicultura del Pacífico de la Universidad de Hawai-Hilo, PACRC-UHH
- El Comité de Sanidad Acuícola Sinaloa, A.C., CESASIN, México
- Conservación Internacional-México (CI-México)

Alvarez, M., Ochoa,E., Villalba, A., Siu, E. 2001. Perfil de Caracterización de las Prácticas de Camaronicultura en Sinaloa.

Proyecto: Prácticas de Desarrollo Sostenible en Ambientes Costeros de Prioridad de los Ecosistemas del Golfo de California Marinas Recreativas y Maricultura del Coastal Resources Center, University of Rhode Island, USA.



The David and Lucile Packard Foundation



pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center



INDICE

Resumen Ejecutivo	1
CAPITULO I. Características y cambios en la base física de Sinaloa	2
1.1 Fisiografía	2
1.2 Clima	3
1.3 Hidrografía	4
1.4 Suelos, unidades de paisaje y uso del suelo	6
1.5 Manglar	9
CAPITULO II Población, infraestructura, servicios y actividades económicas	
2.1 Del estancamiento económico regional hacia la diferenciación económica.	10
2.2 Población	10
2.3 Carreteras	12
2.4 Desechos sólidos y líquidos	13
2.5 Pesca	14
2.6 Asociaciones de Pescadores	18
CAPITULO III. Cambios en el cultivo de camarón	21
3.1 Antecedentes generales de la industria del camarón	21
3.2 Zonas, especies y sistemas de cultivo de camarón en Sinaloa.	23
3.3 Importancia económica de la actividad	29
3.4 Factores a considerar para el crecimiento de la camaronicultura en Sinaloa	30
3.5 Normativas para la pesca y el cultivo marino	32
CAPITULO IV. Asuntos claves para el manejo del cultivo del camarón en Sinaloa	35
Bibliografía	39
Anexos	40

Resumen Ejecutivo

La identificación de los asuntos claves para manejo de la camaronicultura de Sinaloa y de la obtención de un consenso en torno a ellos siguió un proceso de análisis que duró ocho meses y se desarrolló entre Octubre del 2000 y Junio del 2001. Durante este período el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA) jugó un papel clave en la convocatoria del sector, en la organización de los talleres de trabajo y finalmente en la adopción formal del conjunto de asuntos de manejo para la actividad en el Estado.

El Gobierno del Estado de Sinaloa creó el ISA para que actúe como puente entre los sectores público y privado para tratar de resolver los problemas relacionados con esa industria mediante investigación, desarrollo tecnológico, inspección y vigilancia, mejoras ambientales y, desarrollo de mecanismos financieros apropiados. Bajo este mandato legal el ISA deberá crear comisiones multidisciplinarias entre las instituciones del sector público y privado que orientan, investigan, capacitan y legislan la acuicultura.

La acuicultura del camarón es altamente relevante para el Estado y tiene un gran potencial de crecimiento. Se inició como una actividad eminentemente social, pero durante esta década ha recibido fuerte impulso del sector privado. Por las presiones derivadas de las enfermedades y del escaso financiamiento, el sector ha disminuido drásticamente (50%) las siembras en este ciclo y sufre una grave crisis. La creación del ISA por parte del Gobierno del Estado es una señal clara del interés gubernamental por enfrentar la crisis.

El Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island (CRC-URI), Conservación Internacional (CI), ISA, la Universidad de Sinaloa y varias otras entidades han sido requeridas por el ISA para apoyar la preparación de un Perfil de los asuntos de manejo de la camaronicultura. Para la preparación de este perfil el CRC-URI contrató a Ecocostas, ONG latinoamericana con experiencia en este campo.

Ecocostas diseñó el proceso de preparación del Perfil como una serie de talleres y actividades a realizarse entre enero y julio del año en curso bajo la convocatoria del ISA y con la participación de representantes de las entidades gubernamentales y de invitados y delegados de las organizaciones de productores y de proveedores de servicios. El Perfil debía sistematizar los aspectos claves de la información existente y los talleres debían permitir acuerdos sobre los asuntos prioritarios de manejo sobre los cuales trabajar en los próximos años.

Al principio la idea fue enfocar el Perfil en la Bahía de Santa María, zona en la cual el CRC-URI y CI apoyan la preparación de un Plan de Manejo; pero el ISA y los productores decidieron ampliar la identificación de asuntos para todo el Estado. Aunque lo que se previó fue solo identificar los asuntos de manejo, lo que se obtuvo del proceso fue un paso más adelante ya que el ISA decidió asumir formalmente las conclusiones y adoptar cinco grupos de asuntos. Tales asuntos cubren aspectos Ambientales y Sanitarios, Financieros, Tecnológicos, Comerciales y Jurídico-impuestos.

El siguiente paso es fortalecer el compromiso de los productores y de los gobiernos municipal, estatal y federal para la recuperación del sector. La camaronicultura está en una fase de transición y la prioridad ahora es desarrollar las condiciones para un segundo auge. Los aspectos claves son de tipo técnico-administrativo, ambiental, y jurídico (ordenamiento y legalización). En la óptica de los talleres (y del ISA) el conjunto de cambios a realizarse debe tomar la modalidad de mejores prácticas de gestión, de operación y de comercialización, en el marco de un adecuado ordenamiento de la actividad.

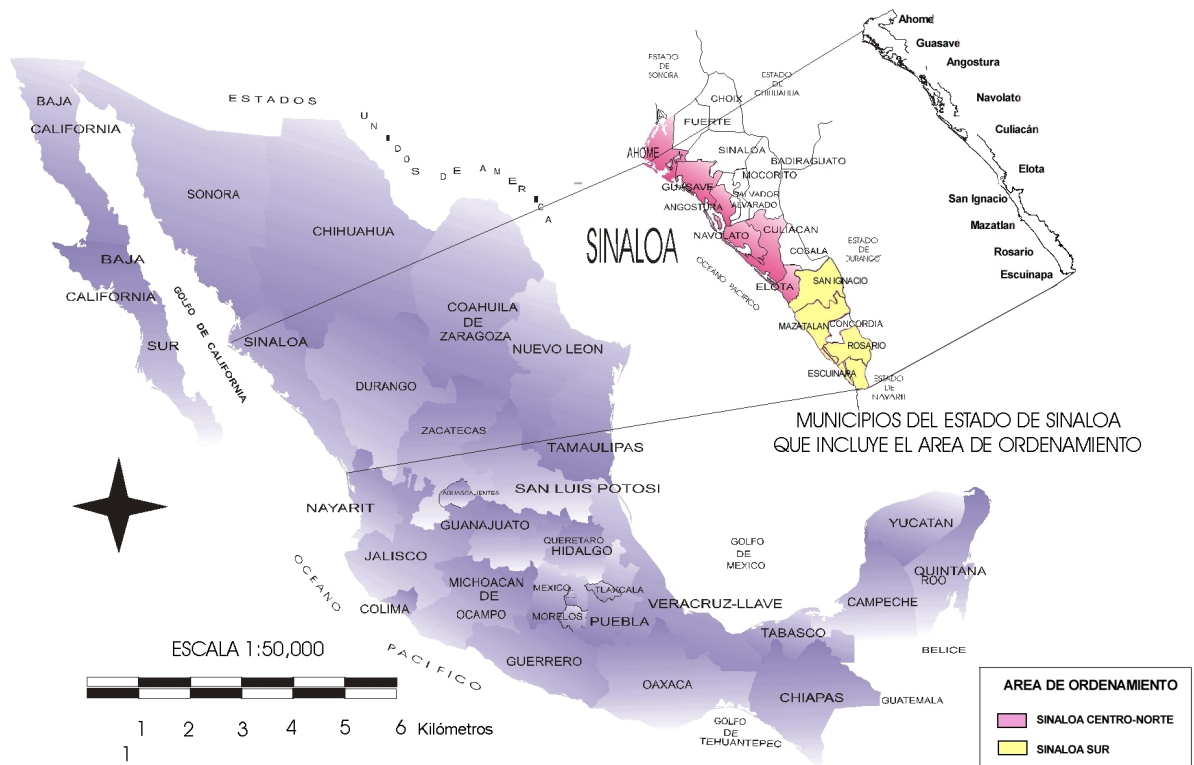
La camaronicultura se ha vuelto una actividad de riesgo que requiere de fuertes inversiones y eficiente administración. En general la actividad está dejando de ser una práctica familiar con escaso componente técnico y girando rápidamente hacia comportamientos industriales y empresariales. Los asuntos identificados como claves, fueron pensados como tales por los productores y los funcionarios gubernamentales en el expreso entendido de que la actividad debe organizar ahora la mencionada transición.

La información de base para la preparación de este Perfil fue obtenida de los estudios para las Áreas de Ordenamiento Ecológico (AOE) realizados para Sinaloa, de publicaciones de la Universidad de Sinaloa, de Estadísticas reunidas por ISA específicamente para este propósito, y de Información proporcionada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Estado. Adicionalmente se trabajó con información de los Censos y Anuarios Estadísticos.

CAPITULO I. Características y cambios en la base física de Sinaloa

En la parte costera del Estado se realizó un estudio de ordenamiento ecológico. El Área de Ordenamiento Ecológico (AOE) de Sinaloa Centro-Norte abarca en parte los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Elota, Guasave y Navolato, municipios cuya superficie suma 17,816.18 km² equivalente al 30.7% de la superficie estatal y al 0.9% de la nacional y el AOE de Sinaloa Sur está formada parcialmente por los municipios de Escuinapa, Mazatlán, El Rosario y San Ignacio, ocupando una superficie de 2,983.34 km² (298,334 ha) que equivale al 25.0% del municipal, al 5.1% de la estatal y al 0.2% de la Nacional. En la **Figura 1** se muestra la ubicación geográfica de cada una de las zonas de ordenamiento ecológico.

Figura 1. Ubicación Geográfica del Área de Ordenamiento en el Estado de Sinaloa



1.2 Fisiografía

En Sinaloa y los estados colindantes se observan dos provincias fisiográficas. La primera domina la porción oeste y se denomina *Llanura Costera del Pacífico*; la segunda es la *Sierra Madre Occidental* y se ubica al este de la entidad.

La *Llanura Costera del Pacífico* es una franja con orientación noroeste-sureste, que corre paralelamente a la costa. Las elevaciones de esta formación varían desde el nivel del mar hasta los 450 msnm; sin embargo, es posible diferenciar algunos accidentes que permiten subdividirla en tres subprovincias: a) llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, b) costera de Mazatlán y c) delta del río Grande de Santiago. Desde el punto de vista geomorfológico, esta provincia refleja un ciclo de relativa madurez con desarrollo importante de suelos.

Los municipios costeros de Ahome, Guasave, Angostura, Navolato, Culiacán y Elota se encuentran dentro de la subprovincia llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa y los municipios del AOE Sur se ubican en la Llanura Costera de Mazatlán y el Delta del Río Grande Santiago.

El estado de Sinaloa es una región eminentemente ígnea, localizada en el flanco Oeste de la Sierra Madre Occidental, donde las formaciones volcánicas se extienden desde el poniente hasta el oriente en los límites con Durango.

La porción costera de Sinaloa, en la cual se localiza el AOE Centro-Norte, se caracteriza por la presencia valles, llanuras y lomeríos bajos, donde dominan los depósitos aluviales que son los más propicios para la acumulación del agua subterránea y el desarrollo de la actividad agrícola.

Corresponden al AOE Sur, derrames basálticos y rocas lávico andesíticas de la parte superior de la secuencia volcánica de la planicie costera. La llanura costera de la región se asocia al desarrollo de los ríos que drenan las regiones, se presentan también antiguos deltas construidos por los sedimentos terrígenos.

La *Sierra Madre Occidental* está limitada por una franja de orientación noroeste-sureste, paralela y colindante al oeste con la provincia fisiográfica anterior. La altura varía entre los 100 y los 2,780 msnm. Se forma de sierras altas y bajas, asociadas con valles y cañones, que reflejan un ciclo geomorfológico juvenil.

Los rasgos estructurales de Sinaloa son producto de la tectónica distensiva del Terciario, mientras que en esporádicos y dispersos afloramientos se registran características estructurales más antiguas del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico.

1.2 Clima

La variabilidad regional del clima está condicionada en gran medida por la intervención de masas de aire húmedo en las costas y en las laderas montañosas que bordean el Océano Pacífico y el Golfo de California, por lo que la distribución de lluvias está condicionada por las características orográficas y por las vías convectivas típicas del verano. Estas vías son el resultado del calentamiento de masas de aire que ascienden verticalmente y se asocian con gran nubosidad, lo que viene a proveer de intensas lluvias.

Por otro lado, existen lluvias que resultan del choque de masas de aire con diferente temperatura, que desarrollan un movimiento ciclónico (lluvias ciclónicas), ocurriendo principalmente en verano y principios de otoño.

Dentro del AOE Centro-Norte se pueden identificar dos zonas con los siguientes climas:

- En las cercanías de la bahía de Perihuate, sobre la costa y hacia el extremo noroeste de la entidad, encontramos un *clima Muy seco - muy cálido*. La precipitación media anual varía de 100 a 400 mm y se registran temperaturas medias anuales de 22 a 24 °C, con excepción de Los Mochis y sus alrededores que varía de 24 a 26 °C.
- En la porción noroeste del Estado, a lo largo de la llanura costera, en la faja donde se ubica la agricultura de riego el clima que es *Seco - muy cálido*. La precipitación media anual es de 400 a 500 mm y la temperatura varía entre 24 y 26°C, con excepción de la sierra San Francisco, ubicada en el límite con Sonora, donde la temperatura media es menor que 22°C y en la porción suroeste de El Fuerte, donde la temperatura media es mayor a los 26°C.

Dentro del AOE Sur tenemos:

- En el municipio de San Ignacio presenta una diversificación de clima que varía de acuerdo a su posición con respecto a la costa. La zona de interés para el ordenamiento ecológico es la región costera, donde el clima es *Seco-Cálido*, con lluvias en verano. La temperatura media es de 45°C y precipitación media de 863 mm, es un área susceptible a las perturbaciones tropicales, como huracanes y ciclones.
- El centro y sur del municipio de Mazatlán predomina el *Cálido Subhúmedo*, con lluvias de verano; hacia el norte el clima es *Templado Semicálido*, *Subhúmedo* con lluvias de verano y en el oeste el clima es *Semiseco- Muy cálido* con lluvias de verano. Con temperatura media anual de 25°C, precipitación promedio anual de 740 mm. Por su ubicación es susceptible a ser afectado por perturbaciones tropicales.

- El municipio de El Rosario predomina un clima *Tropical Lluvioso* en verano con temporadas de sequía muy marcadas hacia las montañas. La temperatura media anual es de 22.2°C y la precipitación media anual es de 1453 mm.
- En Escuinapa de Hidalgo, el clima es *Tropical de Sabana*, temperatura media anual de 26°C y precipitación de 1019 mm. Los vientos dominantes son en dirección Oeste.

Las cartas de isotermas muestran una amplia variación de temperaturas en Sinaloa e incluso en zonas locales, de norte a sur y de la costa a la sierra. En la provincia denominada *Llanura Costera del Pacífico*, en su porción sureste dentro del Estado, la isoterma de mayor valor es la de 26°C y en la porción Centro-Norte, el rango con mayor cobertura es el que va de 24 a 26°C de temperatura media anual.

Precipitaciones

Sinaloa tiene una precipitación media anual que oscila entre los 300 y 1,500 mm, presentándose las mayores precipitaciones en la parte sureste del Estado y las mínimas hacia el noroeste, debido al efecto de la orografía que producen las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, que en esta zona se acerca más a la línea costera, presentándose láminas medias que oscilan entre 1,250 y 1,500 mm.

En promedio, la precipitación en el AOE presenta láminas entre los 100 mm y 800 mm anuales, siendo muy importante la aportación de las partes altas de las cuencas de los ríos que, al drenar hacia el mar, generan un escurrimiento importante para el aprovechamiento en la zona. La lámina media para el Estado es de 750 mm. Con una superficie total de 58,092 km² se genera un escurrimiento medio anual de 43,569 millones de m³/s

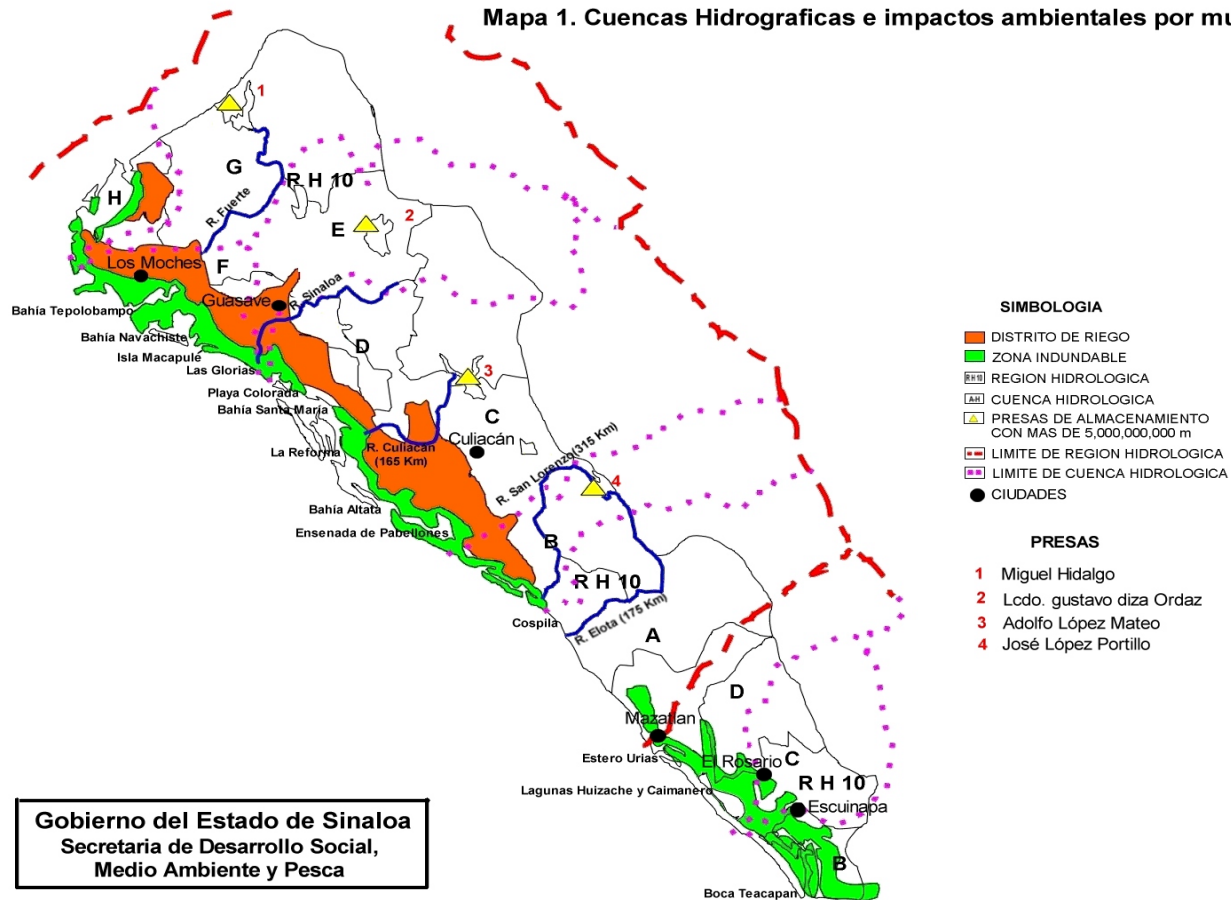
1.3 Hidrografía

En el Estado se ubican dos regiones hidrológicas Sinaloa (RH 10) y Presidio-San Pedro (RH 11), encontrándose el AOE Centro-Norte dentro de la primera región y el AOE sur entre la región hidrológica RH-10 y la RH-11. En la primera región se localiza la cuenca del río Piaxtla, río Elota y río Quelite (A), que ocupa el 12.3% de la superficie estatal. En la segunda región hidrológica, las cuencas del río Acajoneta (B), río Baluarte (C) y río Presidio (D), que ocupan el 3.5, 5.5 y 7.2% de la superficie estatal. (ver **Mapa 1**).

El Estado se divide en 11 cuencas hidrográficas, teniendo influencia en los municipios costeros las que se describen a continuación:

- | | |
|---------------------|--|
| Río Fuerte | Nace en la sierra de los Tepehuanes en Chihuahua como río San Miguel. Al penetrar al Estado de Sinaloa y unírsele los arroyos de Batopilas, Urique, Chinipas y Septentrión, adopta el nombre de río Fuerte y San Blas y a 5 km de esta última población cambia bruscamente su curso al poniente y continúa con esa dirección hasta desembocar en el Golfo de California. |
| Río Sinaloa | Nace en la Sierra Madre Occidental, en el Estado de Chihuahua, por la unión de los ríos Besanapa y Mohinora en Sinaloa, el curso que sigue este río es bastante sinuoso, por lo general con dirección noreste - suroeste, hasta su desembocadura en el Golfo de California. Un poco al noreste de Guasave, recibe en su margen derecha a los arroyos Cabrera y Ocoroni. |
| Río Mocorito | Nace en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en la porción llamada Sierra de Parras, en el Estado de Sinaloa. Su curso general es de noreste a suroeste y su desembocadura es en el Golfo de California, con una longitud de 95 km. |
| Río Culiacán | Se forma por la confluencia de los ríos Tamazula y Humaya, es de curso divagante hasta el mar, con 72 km de longitud, su cauce es poco profundo. El río Humaya tiene su origen en el Estado de Durango y recibe a los ríos Colorado, los Lobos y Badiraguato. El Tamazula nace en el Estado de Durango, su longitud hasta la ciudad de Culiacán es de 165 km. |

Mapa 1. Cuencas Hidrograficas e impactos ambientales por municipio



Río S. Lorenzo Nace en Sierra Madre Occidental, en el Estado de Durango, formándose a partir del río Los Remedios, que recibe a los ríos Presidio, San Gregorio, San Juan y a varios arroyos, para tomar después el nombre de San Lorenzo. El colector principal tiene una longitud de 315 km

Río Elota Nace en el Estado de Durango y casi toda su cuenca se localiza en Sinaloa. Se forma por la unión de los arroyos Vivorillas y Cosalá. Su cauce principal tiene una longitud total de 175 km

Río Piaxtla Se origina en Durango (San Dimas) es uno de los más caudalosos del AOE Sur, penetra al municipio de San Ignacio por la región Noroeste, y desemboca en el Golfo de California, el municipio presenta otros afluentes como los arroyos de El Candelero, El Espíritu, Ixtlahuaca, Cabazán, Colombo y Coyotitan.

Río Quelite Cruza el municipio de Mazatlán y tiene una cuenca de captación de 835 km², con un índice promedio de escurrimiento de 107 millones de m³.

Río Presidio Se origina en Durango, atraviesa los municipios de Mazatlán y Concordia y descarga en la Boca del Barrón, en el Golfo de California. La cuenca de este río presenta dos subcuencas, la del río Presidio y la Caimanera, la superficie total es de 7368 km² existe una captación de 5614 km² y un gasto promedio de 900 millones de m³.

Río Cañas Es la principal corriente del municipio de Escuinapa de Hidalgo, sirve de límite entre Sinaloa y Nayarit, nace en la Sierra de San Francisco en Nayarit, desemboca en la Bahía de Teacapan.

El municipio de El Rosario cuenta con dos corrientes hidrológicas principales, el río Pánuco que se une al río Baluarte en el poblado del Aguaguete, desemboca en el Puerto de Chametla en el Océano Pacífico y presenta una cuenca de 5047 km².

Cuenca del río Sinaloa

El río Sinaloa nace en el Estado de Chihuahua, su cuenca es de 8179 km² hasta la estación de Jaina. La cuenca tiene dos presas de almacenamiento para aprovechar los escurrimientos del río Sinaloa y el arroyo Ocoroni, sobre el primero se encuentra la presa Gustavo Díaz Ordaz y en el segundo la presa Guillermo Blake Aguilar, con una capacidad total de 2,900 y 488 millones de m³, respectivamente, para cubrir 123,235 ha. La aportación media anual de esta cuenca es de 1,708 millones de m³, utilizándose en gran medida para el uso agrícola, en menor escala para agua potable y, mínimamente para la industria, resultando en 1,790 millones de m³ anuales, existiendo un déficit en la cuenca.

Cuenca del río Culiacán

Es la segunda en tamaño, después de la del río Fuerte, está formada por dos grandes ríos: el Humaya y el Tamazula, uniéndose precisamente en la ciudad de Culiacán, donde toma este nombre, teniendo una cuenca el río Humaya hasta el punto de la confluencia de 11,636 km² y de 4,095 km² para el Tamazula. En estos ríos se construyeron dos obras de almacenamiento importantes para el desarrollo agrícola de la región, la presa Adolfo López Mateos sobre el Humaya y la Sanalona en el Tamazula, con capacidad total de almacenamiento en la primera de 4,064 millones de Mm³ y en la segunda de 1,093 Mm³, para irrigación de 185,600 ha.

El escurrimiento medio anual de la cuenca es de 2,481 Mm³, aprovechándose principalmente para el uso agrícola, seguido del uso de agua potable y alcantarillado y por último el uso industrial, dando un total de 2,415 millones de m³/año de consumo, por lo que esta cuenca se puede considerar en equilibrio. Para la generación de energía eléctrica, acuacultura, recreación, se utiliza un volumen anual de 2,415 Mm³.

Cuenca del río Elota

La superficie de la cuenca es de 1,884 km² hasta la estación de Acatitán, siendo considerada entre las medianas. Para el aprovechamiento del río Elota, se construyó la presa de almacenamiento Aurelio Benassini Vizcaíno, cuya capacidad total es de 810 millones de m³ para el riego de 33,000 ha.

La cuenca aporta un escurrimiento medio anual de 444 millones de m³ para atender las demandas agrícolas de 389 millones de m³ al año, observándose que la cuenca tiende a equilibrarse.

1.5 Suelos, unidades de paisaje y uso del suelo

Suelos

En la zona Centro-Norte hay nueve tipos principales de *suelo*: cambisol, feozem, regosol, fluvisol, litosol, solonchak, vertisol, yermosol y xerosol, asociados principalmente con la sequedad del clima y el relieve llano. Los suelos que han sido trabajados intensivamente desde hace tiempo y que han quedado libres de salitre, por lo general son buenos para el cultivo. Los suelos arenosos cercanos a la orilla del mar, son malos para la agricultura por su alto contenido de sales.

En el AOE Sur, la mayor parte de los suelos del municipio de San Ignacio son de origen ígneo del período terciario, predominan los suelos regosol y litosol. El Municipio de Mazatlán está constituido fundamentalmente por terrenos pertenecientes a los períodos Cenozoico y Mesozoico. El suelo lo forman en general rocas ígneas extrusivas intermedias y metamórficas. Los suelos son del tipo regosol, cambisol, litosol y feozem. La composición de los suelos del municipio de El Rosario es predominante del tipo regosol y feozem y en menor medida el cambisol. Y en el de Escuinapa, predominan los suelos feozem, regosol, solonchak y en una porción pequeña, el cambisol.

Unidades de paisaje

La descripción de las *unidades del paisaje* costero de Sinaloa se hace en función de unidades territoriales y unidades del relieve, cada una con distintas características litológicas, edafológicas y de uso.

<i>Unidades territoriales</i>	<i>Unidades del relieve</i>
Tierras altas	elevaciones, elevaciones aisladas y piedemonte
Tierras de transición	llanura aluvial

Tierras bajas llanura costera, llanura deltaica, estuarios, marismas, barras costeras, islas de barrera

Tierras altas

En el grupo de *elevaciones* del Norte dominan lomeríos ondulados de pendiente moderada (hasta 30° de inclinación) de poca elevación (hasta 200 m de altitud) y de material sedimentario. La erosión se presenta a manera de mantos y barrancos de poca profundidad. Ejemplo de estas unidades son los cerros de La Memoria, Las Lomitas, Campo Nuevo y Las Batequis, al este de Los Mochis (ubicándose en la llanura costera).

Estas unidades presentan, en la mayoría de los casos, suelos de tipo pedregoso, y salinos en las zonas de transición con las unidades adyacentes (marismas y llanuras deltaicas). De manera general, se conserva la vegetación natural (matorral xerófito). Este es el caso la sierra de la Zaeta (al norte de Bahía de Lechuguilla).

En el grupo de elevaciones del sur la expresión morfológica es de lomeríos de origen volcánico modelados por la erosión fluvial. Estas elevaciones se ubican en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental (sierras de Tacuichamona y Espinoza del Diablo, superiores a los 300 metros de altitud).

Por la morfología, el limitante principal es la inclinación del terreno y la erosión. En su mayoría conservan la vegetación natural (selva baja) aunque en algunas localidades estos terrenos son de uso agrícola de temporal (la Culebra, Las Higueras y El Habal), siendo el problema principal la pérdida del suelo por erosión fluvial.

Las *elevaciones aisladas* se presentan a lo largo de la costa en contacto directo con el mar. Las características del paisaje son similares, con la diferencia de que, en algunos casos, quedan bajo la influencia erosiva del mar, presentando costas acantiladas y retroceso de la línea de costa hacia el continente (Cerro El Tajabal, cercano al poblado El Mármol).

Tierras de transición

La *Llanura aluvial* se ubica a lo largo de los sistemas fluviales y está formada por planicies de material aluvial. Destacan las de los ríos Fuerte, Sinaloa, San Lorenzo, Elota, Piaxtla, El Quelite, El Venadillo y Baluarte. Los procesos dinámicos se manifiestan en la erosión (en el cauce) y en la acumulación de materiales a lo largo de la llanura de inundación (terrazas y diques).

Los limitantes principales son la inundación (en la zona próxima al cauce y en los pantanos) y la salinización, esto último cuando se presenta contacto o transición con ambientes de dominio marino (marismas o barras costeras). Por sus características naturales (aporte constante de materiales y disponibilidad de agua) puede presentar condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura (de temporal y riego), destacándose las porciones más elevadas de la llanura fluvial (terrazas, o zonas distales del cauce).

Tierras bajas

La *Llanura costera* es una planicie acumulativa de origen aluvial, separada del mar por lo general por marismas y barras costeras. Tiene suelos Vertisoles, a excepción de los que se presentan en el distrito de riego de San Pablo donde aparecen Yermosoles. Ambos presentan como limitantes la inundación y la salinidad.

El uso del suelo es principalmente agricultura de riego, en las inmediaciones de los poblados de San Pablo, Flores Magón, Primero de Mayo, Bachoco, Adolfo Ruiz Cortines, Corerepe, Independencia, Leopoldo Sánchez, Chinitos, Melchor Ocampo, Culiacán, Villa Juárez, y El Dorado, entre otros. Cabe destacar que hacia el sur existe un predominio de uso agrícola de temporal, con limitantes de inundación y salinidad en las zonas con drenaje deficiente (pantanos, esteros y cauces) y en las zonas de transición con los paisajes de dominio costero (marismas y barras costeras).

Se identificaron tres grandes *llanuras deltaicas*. Al norte, la del río Fuerte, constituida por materiales aluviales con suelos xerosoles y solonchak salinos e inundables. Los solonchak se presentan en transición

con las marismas que circundan a esta unidad. Esta amplia llanura se encuentra aprovechada por el distrito de riego del río Fuerte.

En la región central del Estado, se encuentra la llanura deltaica del río Sinaloa. Se constituye de materiales aluviales con suelos vertisoles salinos, con el desarrollo de agricultura de riego. Hacia el sureste de esta llanura, se manifiesta la influencia de las marismas, lo cual determina la presencia de materiales palustres, suelos solonchak y vegetación halófila y popal. Un cambio en el uso del suelo se desarrollaría bajo condiciones adversas.

Tabla 1. Superficie ocupada por tipo de vegetación y otros usos del suelo en Sinaloa Centro-Norte y en Sinaloa Sur.

Uso del suelo	Centro-Norte		Sur	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Dunas costeras	16852.85	1.78	1180.36	0.40
Vegetación halófila (marismas)	126747.64	13.52	4192.53	1.41
Vegetación halófila con manglar	7974.58	0.85		
Vegetación halófila perturbada	9016.29	0.96		
Manglar	75828.20	8.09	11635.67	3.90
Selva baja caducifolia	25511.80	2.72	20992.79	7.04
Selva baja caducifolia con agricultura			527.73	0.18
Selva baja caducifolia perturbada	8467.86	0.90	1683.33	0.56
Selva baja espinosa	55151.56	5.88	15433.50	5.18
Selva baja espinosa con agricultura			527.73	0.18
Selva baja espinosa con perturbada	542.26	0.06		
Selva baja espinosa con erosión			146.97	0.05
Selva mediana			865.44	0.29
Vegetación acuática	12064.74	1.29	15572.73	5.22
Agricultura	570377.06	60.85	175339.43	58.78
Erosión	2706.13	0.29	3325.95	1.11
Granja camaronícola			966.52	0.32
Otros	10513.89	1.12	7434.67	2.49
Cuerpos de agua	15617.35	1.67	31923.68	10.70
Total	937372.21	100	298334.41	100

La última llanura deltaica se ubica en la región centro-sur del Estado y la forman los ríos Culiacán, el Tular y Viejo. Es la de mayor dinámica geomorfológica, evidenciada por la presencia de canales abandonados, meandros y pantanos. Se constituye de materiales aluviales; aunque se carece de la información referente a los suelos, se infieren como limitantes la inundación y la salinidad. Existe agricultura de riego como principal actividad. Hacia la zona de contacto con las marismas y en las zonas pantanosas existe vegetación natural de popal y halófitas. Cuando se sustituye la vegetación natural de estas zonas por agricultura de temporal, se presentan graves problemas (inundación, salinidad y erosión).

Las marismas son una unidad que se extiende a lo largo de la costa de Sinaloa, ausente en unos sectores al sur, donde Tierras Altas y valles fluviales están en contacto directo con el mar (región del poblado La Cruz y entre los poblados de Mármol y Dimas). Las marismas se desarrollan en ambientes "tranquilos" y de baja energía, por lo que se ubican en la parte interior de las barras costeras y en las bahías (por ejemplo en las de Topolobampo, San Esteban, San Ignacio y Santa María, entre otras).

Las *Barras costeras* son depositación marina que se ubican a lo largo de la costa de Sinaloa, ausentes en la región centro-sur (desde La Cruz a Mazatlán, donde prevalecen las Tierras Altas en contacto directo con el mar). Se constituyen por materiales litorales que desarrollan suelos regosoles, y en menor proporción solonchak en su contacto con las marismas. Las principales limitantes de esas unidades son salinidad, inundación y erosión eólica. Prevalece la vegetación natural del tipo xerófitas, selva baja, vegetación de duna costera, llegándose a desarrollar usos de suelo de pastizal inducido y agricultura de temporal.

Las barras costeras son ambientes muy dinámicos que pueden cambiar su morfología debido a las corrientes de deriva, el oleaje y tormentas. La disponibilidad de materiales (arenas) en las playas bajas arenosas y los vientos favorecen la formación y el desarrollo de campos de dunas (se identifican en las barras costeras ubicadas al oeste del poblado de las Grullas Viejas, en la bahía de Topolobampo, al oeste del poblado de Navolato, en la ensenada Pabellones, al sur del poblado de Boca del Río San Lorenzo, las barras de la laguna del Caimanero y Teacapan).

Las *Islas de barrera* son acumulaciones de materiales litorales con suelo regosol y limitantes de salinidad, inundación, erosión eólica y marina. Son formas en constante cambio por la deriva litoral, acción del oleaje, tormentas y mareas, incluso pueden llegar a segmentarse por canales de marea. En la **Tabla 1** se presenta la superficie ocupada por tipo de vegetación y otros usos del suelo en el AOE Centro-Norte y Sur.

1.5 Manglar

En el área de ordenamiento Centro-Norte, la comunidad de manglar presenta 10 especies, con una extensión de 75828.20 ha, se encuentra creciendo bajo la influencia de agua de mar, pero resguardados de la acción directa de éste. Esta comunidad sólo prospera en zonas cálidas a la orilla de lagunas bahías protegidas y desembocaduras de ríos, es un sistema ubicado en la interfase tierra/mar.

En esta área, los manglares están compuestos por tres especies características de mangle que son: *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans* y *Rizophora mangle*. La riqueza florística de este tipo de comunidad vegetal, indica que se encuentra en buen estado de conservación pues al no presentar ninguna perturbación climática, no se modifica su gradiente florístico. Cabe mencionar que en el área de estudio se ha dado un cambio del uso del suelo a esta comunidad por granjas camaronícolas 10424.84 ha (el 1.11% del área de ordenamiento).

El manglar en Sinaloa Sur ocupa 11635.67 has. Los manglares están compuestos por las siguientes especies: *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans*, *Rizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*, estas están bajo estatus de protección especial y la especie *Ayenia reflexa* en peligro de extinción determinadas en la Norma Oficial NOM-059.ECOL-1994.

Tienen gran importancia ecológica y económica: la descomposición de materia orgánica es muy elevada, lo que favorece el reciclaje de nutrientes y, por lo tanto tiene una alta productividad; contribuyen a fijar y retener el suelo evitando la erosión, son vertederos de carbono y nutrientes para otros cuerpos de agua; las raíces sirven de sustrato a otras especies de importancia económica (ostras, etc.). La madera de algunas especies se utiliza en la construcción, las cortezas son ricas en taninos, además de usarse en curtiduría. Los manglares están compuestos por cuatro especies características que son: *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*, y *Rizophora mangle*.

Los manglares tienen gran importancia tanto ecológica como económica: la descomposición de materia orgánica es muy elevada, lo que favorece el reciclaje de nutrientes y, por lo tanto tiene una alta productividad; contribuyen a fijar y retener el suelo evitando la erosión, son vertederos de carbono y nutrientes para otros cuerpos de agua; las raíces sirven de sustratos a otras especies de importancia económica (ostras, etc.), La madera de algunas especies se utiliza en la construcción y las cortezas son ricas en taninos, además de usarse en curtiduría

La distribución de esta comunidad vegetal es amplia y la abundancia de vida asociada es grande. Se considera un ecosistema frágil ya que su capacidad de regeneración es lenta por la complejidad de sus relaciones ecológicas. Sirve como barrera de amortiguamiento contra huracanes y como estabilizador de tierra ribereña. Por la capacidad de fijación de energía, diversos estudios en este tipo de vegetación la sitúan como uno de los ecosistemas más productivos del planeta.

El manglar presenta una gradiente florístico-estructural de acuerdo a su ubicación geográfica y se encuentra bajo la influencia reguladora de los factores ambientales particulares de la zona donde se distribuye. Esta zonificación, caracterizada por la dominación de una especie determinada de mangle (*Rizophora mangle*), ha llegado a considerar el manglar como una consecuencia que se extiende desde la franja constituida por mangles pioneros hasta la más interna en tierra firme.

CAPITULO II Población, Infraestructura, Servicios y Actividades Económicas

2.1 Del estancamiento económico regional hacia la diferenciación económica.

Sinaloa desde un punto de vista económico está dividido en cuatro áreas, una denominada *Norte/Centro* que agrupa los municipios costeros desde la frontera con Sonora hasta la desembocadura del río Piaxtla, la denominada *Sur* que agrupa a su vez los municipios costeros del río Piaxtla hasta la frontera con el Estado de Nayarit, el resto del Estado se le denomina genéricamente *Región serrana*.

La región Norte/Centro posee prácticamente toda la infraestructura hidráulica estatal y las mejores tierras agrícolas del país. Desde 1940 hasta 1980 es el motor económico del Estado. Mazatlán, que en el siglo XIX se conformó como un centro económico y cultural importante para la República, fue incapaz durante muchas décadas de seguirle el paso a la economía urbana de Culiacán y Los Mochis, que rápidamente dominaron la escena. Cuando la carretera federal 015 se volvió el eje de comunicaciones del Estado, mermó aún más la importancia del transporte marítimo que Mazatlán tenía desde épocas del virreinato.

La década de los 1960 significó para el sur del Estado una transición económica dolorosa de un economía de subsistencia hacia una diversificada, sin los recursos naturales de la zona centro-norte del Estado. Desde estos años Mazatlán al igual que Rosario tienden a especializarse fuertemente en actividades secundarias y terciarias, Escuinapa se concentra en actividades extractivas y agropecuarias, mientras que San Ignacio es completamente dependiente de las actividades agropecuarias.

Según Garza (Garza, 1989) el momento económico de consolidación para Mazatlán se dio entre 1970 y 1980 cuando los servicios y la generación de energía eléctrica representaron las actividades más dinámicas del Estado. Contra lo que pasa en el resto del país en donde las manufacturas e industria en general juegan un papel detonante, en Sinaloa y en especial al sur del Estado, las actividades financieras, comercio, transporte construcción ayudan al crecimiento poblacional.

En 1980, al amparo de un periodo fuertemente recesivo para el país, Mazatlán es el único municipio en Sinaloa que manifiesta un avance en la década. Se observan cambios en la estructura industrial del municipio: el sector automotriz (construcción y reparación de barcos) se derrumba estrepitosamente, al igual que la construcción de muebles; el transporte mantiene una condición de equilibrio; alimentos, bebidas y sobre todo minerales no metálicos (cemento y yeso) dan un salto muy fuerte y cambian la dinámica económica.

La concepción para el desarrollar el *parque industrial* fue simple, concentrar a las industrias alimenticias y de bebidas en una zona con ventajas de transporte, servicios financieros, acceso a materias primas (agua, productos agrícolas, pescados y mariscos) y energía, con la lógica que ha acompañado a la industrialización del país desde el siglo XIX y contra la estrategia del gobierno estatal de dispersar para favorecer regionalmente.

2.2 Población

El AOE de Sinaloa Centro-Norte está formada parcialmente por los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Elota, Guasave y Navolato, ocupando una superficie de 11,220.26 km² que equivalen al 63% de los seis municipios, el 19.3% del Estado y al 0.6% de la nación. En este territorio habitan 601,039 personas (INEGI, 1996) que representan el 39.1% de la población en los seis municipios, el 24.8% de la población estatal y el 0.7% de la población nacional,

El AOE de Sinaloa Sur alberga una población de 427,263 habitantes (INEGI, 1996) que representa el 88.4% del total de los cuatro municipios; el 17.6% de la población estatal y el 0.5% de la Nacional, como se observa en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Población del AOE para 1996

Lugar	Pob. 96	% Municipal	% Estatal	% Nacional
AOE Sinaloa Centro y Norte	601,039	39.1	24.8	0.7
AOE Sinaloa Sur	427,263	88.4	17.6	0.5

Fuente: INEGI, 1996. Sinaloa. Censo de Población y Vivienda 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Aguascalientes, Ags. CONAPO, 1987. Sinaloa Demográfico. Breviario 1985. México, 63 pp. Estimaciones de Solta Pruna, S.A. De C.V.

En general durante el período 1950-95 se registró un incremento numérico de la población. El municipio de Culiacán sigue siendo el más poblado con el 45.3% de la población seguido por Ahome (22.2%) y Guasave (18.5%), Mazatlán aumentó su población y superó los 300,000 habitantes, como se observa en la **Tabla 3**. Sin embargo varios no alcanzaron los 50,000 habitantes y San Ignacio apenas registró 27,101 para 1995.

Tabla 3. Evolución de la población 1950-1995

Lugar	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Ahome	60,175	89,523	164,719	254,681	303,558	340,474	359,146
Angostura	10,512	12,631	29,309	44,529	47,324	48,985	43,827
Culiacán	147,106	208,982	360,412	560,011	601,123	696,262	745,537
Elota	8,765	12,220	17,572	24,766	30,319	34,490	49,471
Guasave	54,631	91,024	149,663	221,139	258,130	283,845	277,402
Navolato					131,973	132,265	145,622
San Ignacio	19,482	23,212	23,332	24,825	24,085	27,101	26,762
Mazatlán	76,866	112,619	167,616	249,988	314,345	357,619	380,509
Rosario	27,303	34,891	39,728	44,740	47,416	49,240	47,934
Escuinapa	14,949	17,994	30,807	37,666	45,928	49,474	50,438

Fuente: INEGI, 1996. Sinaloa. Censo de Población y Vivienda 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Aguascalientes, Ags. Estimaciones de Solta Pruna, S.A. De C.V. XII Censo General de Población y Vivienda 2000

El ritmo de crecimiento poblacional, se presenta en la **Tabla 4**, donde se observa que en los periodos 60-70 y 70-80 las tasas de crecimiento estatales fueron superiores a las nacionales. Para los periodos 80-90 y 90-95 esta tendencia se revirtió, siendo mayor la tasa nacional que la estatal. Además se puede apreciar como tendencia general, la desaceleración en los ritmos de crecimiento con algunas variantes entre los diferentes municipios. En el periodo comprendido entre 1960 y 1980, se presentan las tasas de crecimiento más altas, tanto en el ámbito estatal como municipal siendo la más elevada de 9.1% en Angostura para el periodo 60-70.

Cabe señalar que aunque Elota tiene una población pequeña y no ha tenido crecimientos espectaculares, es el municipio con un crecimiento más estable; en el caso de Culiacán, la disminución de su tasa de crecimiento en el periodo 80-90 a 0.7% se asocia con la creación del municipio de Navolato, lo cual implicó la pérdida de una parte de su territorio y de su población. En el caso de Mazatlán sus tasas de crecimiento en los periodos analizados se han mantenido siempre por arriba de la nacional, al igual que Escuinapa en los periodos 60-70 y 80-90. El resto de los municipios del sur de Sinaloa se han mantenido por debajo de la tasa estatal, San Ignacio tuvo tasas negativas (-0.31%), en el periodo 80-90.

Tabla 4. Tasa media anual de crecimiento poblacional, 1950 - 1995

Lugar	50-60	60-70	70-80	80-90	90-95
Ahome	4.1%	6.5%	4.3%	1.8%	2.1%
Angostura	1.9%	9.1%	4.1%	0.6%	0.6%
Culiacán	3.6%	5.8%	4.4%	0.7%	2.7%
Elota	3.4%	3.8%	3.4%	2.1%	2.3%
Guasave	5.2%	5.3%	3.8%	1.6%	1.7%
Navolato					0.04%
Escuinapa	1.87%	5.74%	1.96%	2.05%	1.33%
Mazatlán	3.89%	4.21%	3.94%	2.37%	2.32%
Rosario	2.48%	1.36%	1.15%	0.60%	0.67%
San Ignacio	1.77%	0.05%	0.60%	-0.31%	2.12%
Estatal	2.81%	4.37%	3.73%	1.81%	1.72%
Nacional	3.08%	3.40%	3.21%	2.02%	2.07%

Fuente: Estimaciones de Solta Pruna, S.A. De C.V.

Respecto a la densidad de población, para 1995 se tenía un valor calculado en 143.2 hab./km² para el AOE de Sinaloa Sur y 86.2 hab./km² en los seis municipios donde se ubica el AOE de Sinaloa Centro-Norte, estos valores resultan superiores al obtenido a nivel estatal (41.8 hab./km²) y al nacional (46.4 hab./km²).

El nivel de bienestar de la población mayor de 15 años (definido en función de educación, salud, vivienda e ingreso), en el Estado es de 9.8 %, una proporción menor a la nacional. A nivel municipal, Mazatlán alcanza 5.1%; Escuinapa 9.7 %, El Rosario 11.9% y 14.7 % San Ignacio.

Los porcentajes de analfabetismo de la población mayor de 15 años no rebasan el 30%. En las poblaciones mayores el índice de analfabetismo es inferior al promedio municipal y al estatal: la ciudad de Mazatlán registró en 1995 el 3.5% de analfabetos, Escuinapa el 5.6% y Rosario el 5.5%.

Entre la población de 15 años y más años, los datos censales indican que la población analfabeta a nivel estatal representaba el 7.88% del total del estado (1,680,473 hab mayor a 15 años) para el 2000. De esta, el 25.29% corresponde a Culiacán, el 12.63% a Guasave, el 9.36% a Ahome, el 9.15% a Navolato, el 7.54% a Mazatlán, el 4.55% a Elota y el 7.49 se reparte entre los municipios de Rosario, Escuinapa, Angostura y San Ignacio. La población analfabeta concentrada en estos municipios para el 2000 fue de 100,686 hab.

Respecto a la disponibilidad de recursos materiales y humanos existentes en los municipios, el AOE Sur concentran alrededor de una quinta parte de los recursos humanos y materiales del Estado. Cabe señalar que en los niveles de primaria y secundaria la proporción de docentes es menor que en el nivel Bachillerato, debido probablemente a que Mazatlán como Ciudad de servicios estatales, da servicio a una radio de influencia mayor a sus límites municipales (ver **Tabla 5**).

Tabla 5. Recursos educativos materiales y humanos en los municipios del AOE de Sinaloa Sur

Nivel	Escuelas	Alumnos	Docentes
Primaria, ciclo 1994-1995	21.1%	22.0%	17.5%
Secundaria, ciclo 1994-1995	19.5%	20.3%	18.9%
Bachillerato, Ciclo 1994-1995	20.9%	22.1%	20.6%

Fuente: INEGI, 1996. Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa. Edición 1996.

2.3 Carreteras

La red de carreteras de la Sinaloa es de 16403 Km, lo que permite una comunicación regular con la mayor parte de sus 5,247 localidades. El acceso a las zonas costeras es insuficiente.

Tabla 6. Sinaloa inventario de caminos por tipo según municipio (kilómetros)

Municipio	Pavimentados		Revestidos		Terracería		Total	
	1988	1995	1988	1995	1988	1995	1988	1995
Ahome	294.9	228.4	398.3	1794	205.3	864.0	898.5	2866
Angostura	92.0	139.0	817.0	524.0	58.2	405.0	968.2	1068
Badiraguato	58.4	50.0	212.1	138.5	113.0	395.0	383.5	583.5
Concordia	138.0	144.0	83.1	91.2	51.0	190.7	272.1	2426
Cosalá	20.0	31.0	176.9	160.1	70.0	194.0	267.1	385.1
Culiacán	349.7	535.2	1343	1099	305.6	873.0	1998	2507
Choix	22.0	12.0	249.5	314.3	174.5	497.9	446.0	823.7
Elota	105.8	117.6	374.6	237.6	45.0	334.0	525.4	689.2
Escuinapa	131.2	153.4	70.0	74.5	21.0	152.4	222.2	380.3
Fuerte, El	189.5	194.2	460.5	361.8	228.6	639.0	878.6	1195
Guasave	358.7	357.8	389.6	283.6	111.5	651.0	859.8	1292
Mazatlán	204.2	195.6	95.5	93.8	134.3	318.0	434.0	607.4
Mocorito	89.5	94.3	397.1	180.4	65.0	447.0	551.6	721.7
Navolato	226.8	258.2	318.4	-	15.2	350.0	560.4	608.2
Rosario	103.7	107.2	237.5	177.5	35.0	208.4	376.2	493.1
Salvador Alvarado	77.9	135.8	189.5	95.8	23.0	144.0	290.4	375.6
San Ignacio	100.4	105.7	181.3	236.8	75.0	170.3	356.7	512.8
Sinaloa	70.3	64.1	381.1	332.6	52.0	404.0	503.4	800.7
TOTAL	2633	2923	6375	6242	1783	7237	10792	16403

Fuente (1988): Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988,1995

De estos caminos, 2,923.5 km están pavimentados, 6,402.3 revestidos y 7,237.2 son terracería y brechas. Sinaloa dispone de 593 km de autopista de cuatro carriles que comunican a Villa Unión, ubicada al sur de Mazatlán, con la frontera norte del Estado de Sinaloa y el sur de Sonora. El Estado está comunicado con Nogales, Arizona, con una carretera que atraviesa todo el Estado de Sinaloa con una extensión de 650 km. Asimismo el sur del Estado se interconecta con el noreste de México vía Durango con 98 km.

La participación del capital privado con la construcción de carreteras es cada vez más amplia. La carretera de cuatro carriles Mazatlán-Culiacán fue concesionada para su construcción y operación a una empresa privada por 17 años.

El desarrollo de los distintos asentamientos en la zona se ha dado a partir de la principal vía de comunicación que es la carretera 015 y la existencia del Puerto de Mazatlán que cobró importancia turística así como de comunicación con la península de Baja California, por la salida del ferry que lleva a La Paz. El caso de Mazatlán es significativo además porque su ubicación en la porción costera y su dinamismo urbano, turístico e industrial, determinan mayor presión sobre las comunidades de vegetación costera (selvas y manglares), las cuales se mantienen como relictos a todo lo largo del litoral constituyendo franjas más o menos continuas.

2.4. Desechos sólidos y líquidos

De las estimaciones que se han realizado para los volúmenes de desechos sólidos y líquidos que pueden estar generando cada uno de los municipios que conforman el AOE de Sinaloa Centro-Norte y del Sur. Se ha encontrado que los resultados guardan relación con el tamaño de la localidad, con algunas variantes ya que para los desechos sólidos¹ se tomo en cuenta la disponibilidad de drenaje y para los desechos líquidos rangos de población.

Tabla 7. Principales localidades generadoras de desechos sólidos y líquidos en el AOE Centro-Norte

Municipio	Nombre	Lugar en la generación de desechos sólidos	Lugar en la generación de desechos líquidos
Ahome	Mochis, los	1	1
Guasave	Guasave	2	2
Guasave	Juan José Ríos	3	3
Culiacán	El Dorado	4	4
Ahome	Ahome	5	6
Elota	Cruz, La	6	5
Ahome	Higuera de Zaragoza	7	12
Angostura	Reforma, La	8	8
Ahome	Topolobampo	9	7
Ahome	San Miguel Zapotitlan	10	11
Ahome	Gustavo Diaz Ordaz (El Carrizo)	11	9
Ahome	Estero, El (Juan José Ríos)	12	
Ahome	Hagojo Colectivo	13	
Culiacán	Pueblos Unidos	14	10
Guasave	Corerepe (El Gallo)	15	
Ahome	Poblado numero cinco		13
Ahome	Chihuahuita		14
Ahome	Primero de Mayo		15

Fuente: Estimaciones de Solta Pruna, s.a., Basadas en SEDUE-CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA, 1984

¹ Se tomo como referencia la propuesta que hace SEDUE-CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA. Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación de Aire, Agua y Suelo. Traducción de "Who Offset Publication" No.62. México, 1984.

Que para Desechos sólidos propone:

Areas con ingresos muy bajos	150 Kg/persona/año	0.411 Kg/persona/día
Area típica de una nación en Desarrollo	250 Kg/persona/año	0.650 Kg/persona/día
Area típica de una nación industrializada	400 Kg/persona/año	1.096 Kg/persona/día

Y para Desechos Líquidos:

Habitantes con servicio de alcantarillado	73 m3/persona/año	0.2 m3/persona/día
Habitantes sin servicio de alcantarillado	7.3 m3/persona/año	0.02 m3/persona/día

De las estimaciones tenemos que en el AOE de Sinaloa Centro-Norte se generan alrededor de 425.98 Ton/día de desechos sólidos y 72,941.4 m³/día de aguas negras. Donde Los Mochis contribuye con más de 45% de estos desechos.

En la **Tabla 7** se presenta el listado de las 15 localidades con mayor generación de desechos sólidos y líquidos. Aunque están fuera del área de estudio ciudades como Culiacán, Navolato, Angostura, Guamuchil y otras, su cercanía las convierte en un foco generador de contaminación al suelo y agua que puede estar repercutiendo sobre los ambientes costeros que si forman parte del AOE Centro-Norte.

Se estima que en Sinaloa Sur se generan alrededor de 42.4 Toneladas de desechos sólidos por día y 73,782.2 m³/día de aguas negras: Mazatlán genera alrededor del 78.3% de los desechos, seguido lejanamente por Escuinapa con el 7.2% y Rosario con el 3.5%.

La **Tabla 8** presenta las 15 localidades que generan más desechos. Mazatlán es el generador más importante por el tamaño de su población y por las actividades que se desarrollan, ya que la industria existente en la Región Sur se concentra precisamente en esta localidad y sus inmediaciones

Tabla 8. Principales localidades generadoras de desechos sólidos y líquidos

Municipio	Nombre	Lugar en la generación de desechos sólidos	Lugar en la generación de desechos líquidos
Mazatlan	Mazatlan	1	1
Escuinapa	Escuinapa	2	2
Rosario	Rosario, El	3	3
Mazatlan	Villa Unión	4	4
Rosario	Agua Verde	5	6
Escuinapa	Isla del Bosque	6	8
Escuinapa	Teacapan	7	5
	Dimas (Estación Dimas)	8	7
Mazatlan	Roble, El	9	9
Rosario	Ojo de Agua de Palmillas	10	10
Mazatlan	Walamo, El	11	14
Rosario	Chametla	12	
Mazatlan	Genaro Estrada	13	
Rosario	Pozole, El	14	12
Mazatlan	Castillo, El	15	
Rosario	Apoderado		13
Mazatlan	Quelite, El		15

Fuente: Estimaciones de Solta Pruna, S.A., basadas en SEDUE-CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA, 1984.

Respecto a los sitios de disposición de desechos sólidos en el Centro-Norte y en el sur de Sinaloa, la información disponible señala la existencia de tiraderos a cielo abierto, sin contar con datos referentes a la distancia a la que se encuentra del poblado al que presta servicio. En similar situación se encuentra la disposición de los desechos líquidos, aunque es muy probable que se vierta sin tratamiento previo a un cuerpo de agua cercano. En el caso del sur de Sinaloa, Mazatlán, que concentra las actividades secundarias y terciarias así como los desechos que se derivan de ellas, cuenta con una planta de tratamiento de aguas negras de capacidad insuficiente para las necesidades diarias.

2.6 Pesca

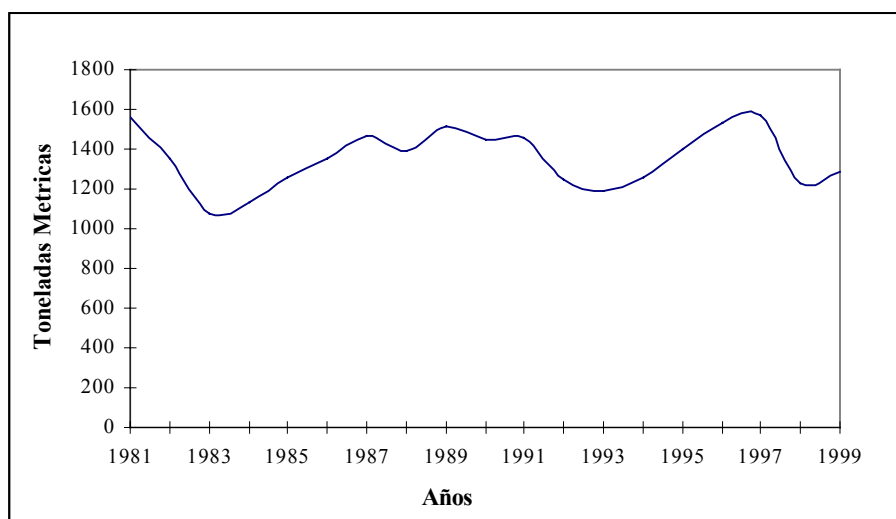
El noroeste de la República es una área con gran potencial pesquero que se ha formado debido a que las condiciones del medio favorecen de manera muy importante la productividad primaria. En la región confluyen la corriente fría de California con la caliente de Costa Rica, la diferencia de temperaturas genera una dinámica muy compleja que favorece la dispersión de los nutrientes sobre una gran área.

Debido a que Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil ha de aguas interiores, más de 70 mil ha de aguas continentales, 13 mil km² de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km², la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción.

La producción pesquera nacional registró un máximo de 1'565 mil TM en 1981 y tres periodos picos de 1'450 mil TM. Sus valles son entre 1 millón de TM y 1'200 mil TM. Se puede afirmar que la actividad se

encuentra sin grandes variaciones en los últimos años: en 1995 se contó con 1,404 mil TM y 1,286 mil TM. en 1999. (ver Figura 2)

Figura 2 Producción nacional pesquera en peso vivo



Fuente: Consulta Nacional del Sector Pesquero, Informe de Enero-Abril 2001

A pesar de su comportamiento variable, la pesca es una actividad que mantiene una balanza con superavit en el comercio exterior. Su participación en el valor de las exportaciones agropecuarias ha llegado a representar hasta un tercio de ésta

Tabla 9. Comercio exterior del sector pesquero

Balanza Comercial de productos pesqueros a nivel nacional (Volumen)						
Especie		1990	1995	1996		
Abulón	E X P O R T A	30,868	13,355	0		
Algas sargazos		26,497	1,210	1,049		
Atun y similares		55,442	59,032	66,096		
Camarón		276,471	442,979	407,177		
Langosta		16,168	28,281	33,507		
Pieles		1,451	196	0		
Otros		40,497	12,794 ¹	13,831 ²	20,747 ¹	11,498 ²
<hr/>						
Atun	I M P O R T A	5,937	3,590	1,492		
Bacalao		210	6,597	5,331		
Calamar		600	965	1,147		
Aceites grasa		4,380	31,072	29,223		
Harina de animales marinos		12,870	7,689	6,018		
Otros		34,770	8,320 ¹	15,014 ²	150 ¹	2,194 ²
Exportación volumen valor			447,394	680,658	798,073	
Importación volumen valor		58,767	96,344	104,133		
Saldo valor		388,627	584,314	693,940		

¹ COMESTIBLE ² NO COMESTIBLE

Importancia regional

La pesca en México es muy antigua. Dada la muy particular fisiografía del país la actividad sólo tenía importancia y tradición productiva en el Golfo de México. La pesca en el Pacífico comienza en la década de los 50, creciendo sin cesar hasta los años 70, en que supera en volumen y valor al Atlántico. Actualmente la desigualdad crece constantemente debido a los problemas ambientales y a la enorme descapitalización de los productores en el Golfo de México, disminuyendo el volumen y las especies susceptibles de comercializarse.

La flota pesquera ha tendido a concentrarse en una pesca de baja diversidad y en unos pocos mercados. El comportamiento anual en la captura muestra ciclos estacionales más o menos definidos, debido a que las diferentes vedas para los productos comerciales les imponen estos patrones o también los mercados inciden en que los máximos de captura sean fuertemente estacionales, creando periodos muy críticos para la industria.

Las vedas tienen una función biológica en la administración y conservación de la pesquería. Su valor económico muy cuestionado en la década de los años '70 se ha demostrado muy recientemente, tanto para la pesquería de la sardina, como para la de camarón que ha permitido una rápida recuperación. Las vedas de moluscos son más difíciles de seguir (ver **Tabla 10**).

Tabla 10. Calendario de vedas en el Sinaloa²

Especie	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c
Almeja												
Atun												
Camaron												
P. <i>Stylostris</i>												
P. <i>Vannamei</i>												
P. <i>Californien sis</i>												
P. <i>Brevirostris</i>												
Cazón												
Jaiba												
Lisa												
Mojarra												
Sierra												
Sardina												

Fuente: Solta Pruna con datos de SEMARNAP y SEPESCA

El uso está segmentado en dos grandes grupos. *Conversión industrial*, definida como la transformación de la captura en harina y aceite de pescado. Las especies que se han identificado que entran en este segmento del mercado son: Anchoveta, Sardina Crinuda, Sardina bocona, cazón y pequeñas cantidades de escama.

El segundo gran grupo corresponde al *uso alimenticio* en el que existen al menos tres segmentos de mercado: *los tñidos* que son un *commodity* de proteína animal que lo mismo se enlata que se vende congelado, aunque existen un cierto número de especies de atún en el país, prácticamente toda la captura es de aleta amarilla; la *pesca del camarón*, cuya carne es muy apreciada tanto por su proteína como por su textura, además de que puede ser vendido en una gran variedad de presentaciones, sin embargo la flota solo captura a las especies de aguas someras, blanco y azul, no pescando las que son de aguas profundas; el *fresco-congelado*, representada por el resto de las especies que se capturan, y a pesar de que muchas son susceptibles de enlatarse, generalmente de manera regional se consumen en fresco y para su venta fuera de la región se venden congelados.

² Este cuadro se elaboro de manera ilustrativa a través de la revisión de varias temporadas, dado que en base a estudios de pesquerías SEMARNAP determina año con año la temporada.

Estructura de la industria pesquera en Sinaloa

Sinaloa aporta la quinta parte de la producción nacional³, tiene el segundo lugar en número de embarcaciones y pescadores y el primer lugar en cuanto al valor que genera.

El comportamiento de la captura en Sinaloa se mueve en el rango de 124,359 a 188,709 TM durante el periodo 1985, 1996. En términos generales, dos de las capturas más importantes, conversión industrial y camarón, disminuyen constantemente a pesar de los esfuerzos regulatorios.

El aspecto más importante es el colapso del segmento industrial (con la consecuente importación de material chileno y peruano) y la recuperación de los túnidos y el estancamiento producción camaronesa.

Es preocupante sin embargo que en la pesca en fresco no se tengan crecimientos significativos. La lisa cuyos huevos tienen importancia en el mercado de comidas rápidas, la jaiba y el calamar son excepciones, sin embargo a pesar de su creciente valor, el volumen de captura permanece pequeño.

Un mercado que se ha visto beneficiado de la disponibilidad de harina de pescado es la acuicultura de camarón, en esta actividad el alimento representa hasta un 40% del costo de capital de trabajo. Bajo estas consideraciones no es extraño que el Noroeste desde que empieza la pesca, los volúmenes de captura susceptibles de convertirse a harina y aceite sean los más importantes del país.

En el periodo 1988-94 se produjo la importación de enormes volúmenes de harina de pescado. El 94 prosperó una acusación de comercio desleal contra Chile, y en menor medida contra Perú, cuyos productores comercializaban a un precio menor que en su país de origen⁴.

Pesca del camarón

La captura para 1940-96, en Sinaloa se ha centrado en cuatro especies; *Penaeus californiensis* (camarón café), *L. vannamei* (camarón blanco), *P. stylirostris* (camarón azul) y *P. brevis* (camarón rojo). Esta información fue corroborada por Flores (1986). El patrón de captura fue, café 59.%, blanco 20.3, azul 19.6% y rojo 1.1%. La pesca de camarón es esencialmente ribereña.

La flota camaronesa tiene un gran número de embarcaciones menores con fuerte presencia de cooperativistas que hasta 1992 controlaban la actividad. La alta rentabilidad atrajo la pesca furtiva. Uno de los principales problemas que enfrenta la pesca del camarón es la violación a la veda establecida⁵. Esto ha obligado a las cooperativas pesqueras, tanto de altamar como de bahía, a establecer fuertes dispositivos de vigilancia para contrarrestar el fenómeno.

Tabla 11. Especies comerciales de camarón en Sinaloa

Especie	Distancia (millas náuticas)	Profundidad (en brazas)
Azul	1-10	1-15
Blanco	1-10	2-15
Café	4-20	15-30
Rojo	15-25	30-60

Fuente: Special Scientific Report-Fisheries No. 235. U.S. Department of Interior

Mercado del camarón mexicano

El camarón mexicano históricamente se ofrece a los consumidores en nueve presentaciones. El congelado es la forma más común de las importaciones de Norteamérica y prácticamente es la única del producto mexicano desde que comenzaron las exportaciones en 1939 (Escalante 1962) (ver **Tabla 12**).

Debido a su cercanía geográfica, en la década de 1940, México era el principal exportador de camarón hacia los Estados Unidos; sin embargo en 1959 su participación en el mercado disminuyó del 95% en el 1942 al 65%. La principal causa fue la aparición de vendedores como Panamá, Ecuador, Colombia, El Salvador, Japón, India, Taiwan y Pakistán. En 1995, los principales exportadores a E.E.U.U. son Tailandia 141, Ecuador 92.3, China 41.4, México 35, India, Guatemala

3 Sin embargo se concentra en tres especies, 33% de camarón, 32% de atún y el 9% de sardina

4 En el periodo subsiguiente, 1995-1997, los consumidores mexicanos han sustituido la compra de harina, castigada con arancel, con aceite de pescado con pocas variaciones en el precio de venta final del alimento.

5 No solo la veda, también los permisos y concesiones son objeto de violación por parte de los pescadores de escama o ribereños que terminan pescando en mar abierto con el peligro personal que esto significa

Tabla 12. Presentaciones comerciales del camarón mexicano

Presentación	Valor añadido según Ocean Garden INC.
1. Camarón fresco entero	Calidad IQF
2. Camarón enlatado	
3. Camarón fresco, pelado y descabezado	
4. Camarón congelado entero	Calidad semi-IQF
5. Camarón congelado, pelado y descabezado	Referencia base para precio internacional
6. Camarón en comidas preparadas	
7. Camarón pelado, cocido y enlatado	Calidad IQF
8. Camarón seco entero	
9. Camarón seco, pelado y descabezado	

Fuente: Escalante 1962, Solta Pruna 1998, Ocean Garden 1998.

Históricamente la región más importante de consumo de camarón mexicano ha sido California y Arizona, mientras que el resto de Estados Unidos absorbía la diferencia.

Los inventarios que mantienen los distribuidores norteamericanos son estables y hasta a la baja, como se muestra en la **Tabla 13**. La exigencia de frescura en el producto hace que el camarón de granja empiece a sustituir al capturado por flota en las importaciones de Estados Unidos en los años recientes.

Los ciclos tienen dos periodos de alto consumo: uno no muy perceptible en el verano, entre mayo y junio, y el segundo y de mayor importancia entre el día de acción de gracias y Navidad.

Dado que los inventarios se renuevan en Marzo, Junio y Octubre, los pescadores de camarón (que inician la captura a mediados de Septiembre) quedan muy cortos para octubre y muy largos para marzo y a pesar de la cercanía y los importantes volúmenes de pesca, pierden competitividad en el mercado americano.

En el exigente mercado japonés ha habido poca participación, debido principalmente a que exige tallas grandes y con contratos de entrega a largo plazo, esto es difícil para los pescadores que ofrecen su producto de manera spot, pero es manejable para los acuacultores si quieren entrar a un mercado de futuros. Cuando los acuacultores del sureste asiático entran en profundas recesiones⁶ es buen momento para acercarse al mercado japonés.

2.6 Asociaciones de Pescadores

Las organizaciones por excelencia del sector pesquero son las cooperativas como resultado del proceso cardenista en principio y posteriormente por la Ley de Pesca. En 1939 se conforma la primera cooperativa para pesca ribereña de camarón en Topolobampo en el municipio de Ahome con 106 socios.

A partir de los años noventa, crecen las cooperativas pesqueras en el norte de Sinaloa, del total de las cooperativas registradas en el Estado de Sinaloa, el 64% se ubican en la región centro-norte del Estado. Hasta principios de 1996, en el área de estudio se tenían registradas 318 cooperativas, el 40% de ellas en el municipio de Ahome, el 18.5% en el de Guasave y el 16% en el de Culiacán; estos tres municipios concentran casi el 75% de cooperativas. El municipio de El Fuerte tiene tan solo una cooperativa en pesca en aguas continentales.

El 62% de las cooperativas de la región centro-norte del Estado se dedican a la pesca ribereña, en tanto el 23% de las cooperativas practican el cultivo de camarón en actividades acuícolas y solo el 11% tienen registro para pesca de altura. En la **Tabla 14** se aprecia el número de cooperativas de producción pesquera por municipio y por tipo para el Centro-Norte de Sinaloa.

⁶ Según Ocean Garden, es de tal naturaleza su coyuntura que entregan producto con tallas 35 y 40, debido a la falta de créditos.

Procedimientos regulatorios de la Pesca

General	El desarrollo de la actividad pesquera estará sujeto a manifestación de impacto ambiental.
	Se prohíbe la pesca intensiva
	Se prohíbe toda actividad pesquera
	la pesca comercial y/o deportiva no es permitida.
	No se permite la colecta de organismos vivos, muertos o materiales naturales, salvo aquellas especies designadas por SEMARNAP para la pesca comercial y/o deportiva
	Se promoverá la pesca de liberación preferentemente con especies nativas
Artes de pesca	Se prohíbe la utilización de redes de arrastre y mallas menores a 3.6 pulgadas en zonas de pastos marinos
	Solo se permitirá la pesca de tipo artesanal.
	Se prohíbe la utilización de químicos dinamita y cualquier arte de pesca que pueda afectar permanentemente las comunidades acuáticas.
	Se prohíbe la pesca con arpón.
	No se permite el uso de redes
	No se permite el uso de redes de 8 cm de luz de malla en TORTUGAS
	No se permite la construcción de "tapos" que obstruyan los flujos de agua.
Áreas de pesca	Las nuevas áreas de pesca se definirán mediante estudios ecológicos especiales avalados por la SEMARNAP.
Cuotas de Extractivas	Las cuotas máximas de pesca se definirán mediante estudios ecológicos especiales avalados por la SEMARNAP.
	Los bancos de ostión solo podrán establecerse en áreas cuya producción promedio contenga al menos un 40% de organismos con talla reglamentaria
Franja de Veda	En los ríos y lagunas se establecerá una franja de veda permanente de 100m a partir de la línea del manglar para la pesca de camarón.
	En la pesca que se realice dentro de la franja de veda permanente deberán emplearse mallas cuya luz sea mayor a 3 pulgadas.
Desperdicios	Se prohíbe el depósito de desperdicios producto de la actividad pesquera sobre playas y dunas.

Tabla 14. Cooperativas de producción pesquera en Centro-Norte de Sinaloa

Tipo de cooperativa						
Municipio	Aguas Continentales	Pesca de Altura	Cultivo	Pesca Mixta	Pesca Ribereña	T otal
Ahome	3	28	18	1	78	128
Angostura	-	1	12	-	25	38
Culiacán	4	6	20	-	22	52
El Fuerte	1	-	-	-	-	1
Elota	3	-	3	-	9	15
Guasave	-	-	14	-	45	59
Navolato	-	-	7	-	18	25
Total	11	35	74	1	197	318

Fuente: SEMARNAP Dirección General de Pesquerías, 1996

El municipio de Ahome tiene el mayor número de cooperativas en pesca de altura y pesca ribereña, 80% y 40% respectivamente. En los municipios de Culiacán y Ahome se localizan más del 51% de las cooperativas que se dedican al cultivo del camarón. Únicamente el municipio El Fuerte no cuenta con cooperativas dedicadas a las actividades acuícolas.

Las cooperativas tienen diferentes categorías: Sociedad Cooperativa, Sociedad Cooperativa Pesquera, Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera, Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola. En Sinaloa Sur se concentra hasta el 34.57% del total de Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) y hasta el 35.07% de la fuerza laboral tal como se expone en el **Tabla 15**.

Tabla 15. Total municipal de SCPP para 1998 en Sinaloa Sur

Municipio	No de SCPP	No. de Socios	(%) Estatal
Escuinapa	39	2351	10.57
Mazatlán	89	5400	15.94
Rosario	36	2791	6.45
San Ignacio	9	395	1.61

Fuente: SEMARNAP Dirección General de Pesquerías 1998

CAPITULO III. Cambios en el Cultivo de Camarón

3.1 Antecedentes generales de la industria del camarón

Existen dos pesquerías principales de camarón: la industrial que se caracteriza por el uso intensivo del capital para las inversiones y usa relativamente poca mano de obra, y la artesanal o de pequeña escala que emplea abundante trabajo manual y es poco intensiva en el uso de capital.

Hay prácticas de las cuales se discute si son parte de la pesquería artesanal o del cultivo de camarón. Un ejemplo es la práctica de cierre temporal de las bocas de las lagunas costeras que las comunican con el mar, utilizando aparejos de pesca, para capturar camarones cuando comienzan la migración y alcanzan cierto valor comercial. Unos autores consideran estas operaciones como un caso de pesquería artesanal y otros como un caso de cultivo extensivo. Quienes califican como pesca artesanal a esta práctica, lo hacen a los efectos de diferenciarla del cultivo extensivo, artesanal y rústico, que utiliza el sistema de tapos en algunas llanuras de inundación, para *sembrar* las post larvas provenientes de las pleamares.

La pesca industrial la realizan barcos arrastreros de 16-23 metros de eslora, dotados de motores diesel de 200-400 caballos de fuerza, plantas auxiliares, maquinillas de tracción, equipos de navegación y otros elementos. Cada barco utiliza dos redes sencillas o dos dobles. Para el mantenimiento del camarón a bordo cuentan con refrigeración o neveras con hielo. Generalmente trabajan cerca de la costa entre profundidades de 5 a 60 metros. En la zona Litoral del Pacífico, México contaba en 1998 con 1313 embarcaciones camaroneras con un tonelaje neto mayor a 10.

La pesca artesanal la llevan a cabo los pescadores en botes pequeños, canoas, balsas o introduciéndose en el agua al pie de la orilla. Las embarcaciones son movidas con motores fuera de borda, a vela o a remo y por lo general carecen de equipos de navegación e instalaciones específicas de conservación de la pesca. Para la pesca artesanal las regulaciones en México establecen que las embarcaciones deben tener de 15 a 25 caballos de fuerza. En nuestras observaciones en los diversos países no encontramos sino excepcionalmente ese tipo de motores en las pesquerías artesanales, el uso común corresponde a motores de potencia mucho mayor.

La **Tabla 16** que a continuación se presenta el total de sociedades cooperativas de producción pesquera de Sinaloa para 1998. Se aprecia que la pesca ribereña (RI) es la que domina a nivel estatal tanto en número de asociaciones como en el total de miembros, sin embargo, a diferencia de lo que muestra el la tabla Sinaloa sur claramente se ve favorecida por una pesca de altura, más rentable e industrial, en la que se debe contar con mejores barcos y con infraestructura portuaria y de proceso adecuada a las descargas de producto que se piense capturar.

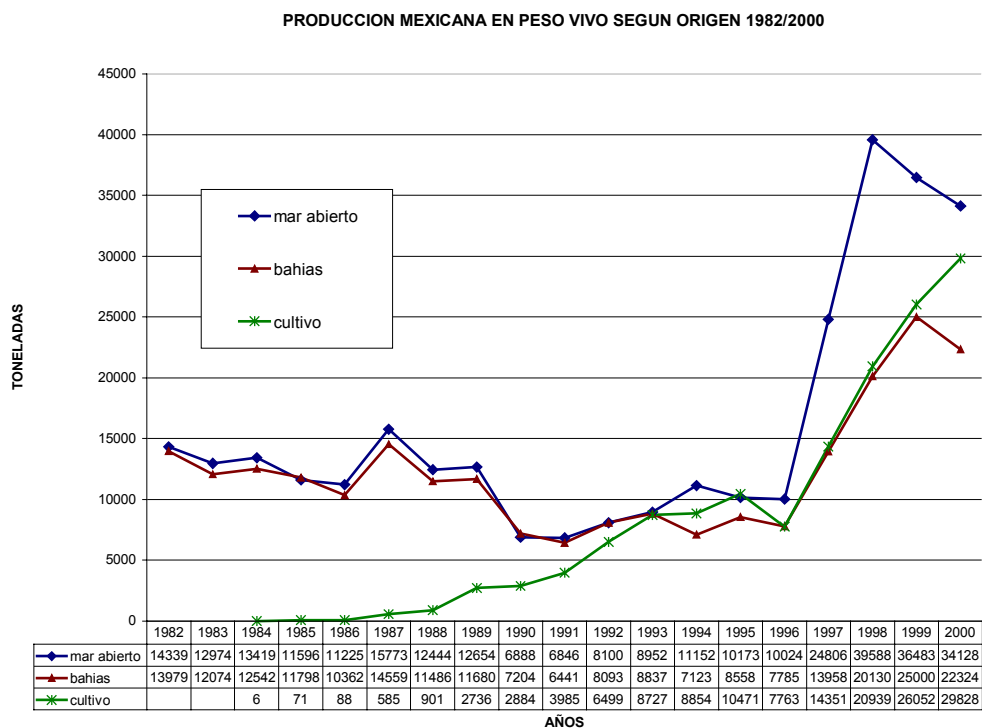
Tabla 16. Total estatal de sociedades cooperativas de producción pesquera (SCPP) en 1998.

Tipo de actividad	No de SCPP	No. De socios
Altura	92	5765
Ribera	278	18394
Mixta	3	225
Pesca deportiva	1	ND
Aguas continentales	62	1500
Ribera deportiva	8	427
Industriales	5	164
Cultivo	109	4705
Total	558	31180

Fuente: SEMARNAP Dirección General de Pesquerías 1998

Entre el 82-96 se observa un decremento paulatino de las capturas pesqueras en alta mar y aguas protegidas. Por otro lado, la producción derivada de la acuicultura ha experimentado un incremento casi constante, año con año, desde que se inició la actividad en México (ver **Figura 3**). A partir del 96 la curva de producción en mar abierto y bahías se vuelve atípica en relación con los 14 años previos.

Figura 3. Producción mexicana en peso vivo, según origen. 99/00 t.



La camaronicultura ha tenido un crecimiento desordenado.

La capacidad de esta actividad para generar divisas es enorme, aunque como sucede con la pesca industrial, si no se la integra convenientemente a la economía de los países las erogaciones que demandan los insumos importados para la producción, pueden hacer que merme considerablemente el saldo en divisas.

La experiencia principal en la región es la de Ecuador, donde se estima que una camaronera semi-intensiva de 50 hectáreas de superficie, rinde como promedio un 30% de la utilidad neta sobre la inversión total o un 65% sobre el capital social invertido. Los rendimientos dependen en gran medida de condiciones ambientales estables.



Algunos países tienden a emplear técnicas de producción cada vez más intensivas que requieren mayores volúmenes de inversión, insumos y costos, pero a su vez acortan los ciclos de producción y aumentan los rendimientos por hectáreas, por lo cual existe la expectativa de que la rentabilidad de las operaciones continuará siendo atractiva en el futuro.

El cultivo de camarón ha tenido en algunos países un crecimiento explosivo (alta velocidad de implantación) y anárquico, con secuelas como la concentración económica excesiva, el desarrollo regional desproporcionado, o el deterioro ambiental en las zonas adyacentes. Otros efectos vinculados a este cultivo son: el desplazamiento de poblaciones de pescadores tradicionales, la destrucción de las áreas de manglar para construir lagunas y estanques de cultivo, el uso de tierras fértiles antes destinadas a la producción agrícola, las alteraciones en los cuerpos de agua, el desarrollo de nuevas enfermedades, etc.

Hay casos en los cuales los gobiernos que promovieron esta actividad fueron superados por la activa dinámica del sector y tienen ahora poco éxito en los esfuerzos por ordenarla. En Ecuador hay zonas en las cuales el 80% de las camaroneras aún no han legalizado su situación.

De acceso cerrado a acceso abierto

Ecuador es un caso en el cual la camaronicultura empezó prácticamente sin resistencia ni conflicto organizados con otros gremios o fuerzas sociales. La tierra de propiedad estatal podía ser entregada bajo concesiones, y la restante podía ser comprada y vendida libremente. La legislación pesquera no incluye ni concesiones de áreas de pesca ni de especies, y al tiempo del inicio de la actividad no existía ninguna legislación para acuicultura, de modo que ésta fue una actividad de acceso abierto en muchos sentidos, porque el país no tiene aún un sistema de ordenamiento ecológico.

A diferencia de otros países, en México la camaronicultura empezó como una actividad de acceso cerrado a favor del sector social (ejidatarios y cooperativas de pescadores), y luego cambió a acceso abierto. La tierra apta para la acuicultura era de los ejidos, y el acceso a la tierra estaba cerrado para otros, (hasta 1992-3 la tierra ejidal no podía ser vendida, pero ahora el mercado de tierra es abierto). El acceso a la larva era también cerrado: las cooperativas consecionarias de la pesca de larva silvestre eran las únicas proveedoras de semilla para la actividad, pero manejaron la oferta de tal manera que en pocos años se excluyeron del mercado, el cual pasó a manos de los dueños de laboratorios. (La Federación de Pescadores construyó y probó con éxito un laboratorio hace años, pero no lo puso a andar) .

Para el inicio de la actividad los inversionistas privados hicieron arreglos operativos con los Ejidos para construir, financiar la operación, contratar los técnicos y manejar la producción y la comercialización. Estos arreglos a menudo no funcionaron bien y unos y otros buscaron trabajar con independencia. Luego de más de 15 años de producción exitosa, la mayoría de las sociedades ejidales y pesqueras que entraron a la producción no lograron sustentabilidad y, si no hay rectificaciones importantes, la acuicultura del camarón puede dejar de ser para ellas una actividad viable. La actividad está ahora abierta y el actor con mayor potencial es ya el sector privado empresarial.

Al norte de Sinaloa, en Sonora, el sector social se desarrolló bajo el modelo de parque de acuicultura, con obras de cabecera e infraestructura comunes y con una gerencia empresarial estable del conjunto de parques, que estableció los estándares y las rutinas de trabajo y decidió con visión comercial sobre el uso de los ingresos. Con la mitad del área de cultivo y un clima más frío, Sonora produce prácticamente el mismo volumen que Sinaloa. También en Sonora la actividad empresarial privada produce ahora más que el sector social de ese estado.

Ecuador y México representan dos casos extremos con resultados igualmente problemáticos. El balance en los usos requiere una visión de futuro y transparencia

3.3 Zonas, especies y sistemas de cultivo de camarón en Sinaloa.

Zonas de cultivo

Las tres más importantes zonas de desarrollo de la camaronicultura en el Pacífico mexicano están en los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit que presentan las mejores condiciones ambientales, tipos de suelo y áreas susceptibles a la explotación. Estimaciones optimistas proponen cerca de 443 000 hectáreas como potencialmente aptas para el cultivo del camarón.

A pesar de este gran potencial del recurso, podemos notar que mientras la superficie potencial para la construcción de camarón se incrementa en 35 000 has. la superficie construida aumenta a 17 172 has entre 1993 y 1998, ya que pasó de 13 051 has. a 30 253 has.

De la **Tabla 17** se puede ver que la superficie construida para la producción de camarón ha ido creciendo año a año con un ritmo mayor al que ha tenido la superficie en operación. De aquí, que en general la relación *superficie en operación vs superficie construida* es cada vez más pequeña. En 1993 el 89% estaba en operación pero en 1998 tan solo el 78.5% lo estaba. Al realizar este análisis por entidad federativa vemos que en Sinaloa se paso de 100% en 1993 a 83.3% en 1998, y en Nayarit de 49.3% en el 93 a 38.7% en 98. Sonora por otra parte es la única entidad en la que la superficie en operación es muy cercana a la superficie construida (paso de 76.4 a 98% en este mismo período).

Tabla 17. Superficie construida y en operación por entidad federativa.

Entidad	1993		1995		1998	
	Const.	Operac.	Const.	Operac.	Const.	Operac.
Sonora	1687	1289	2135	2043	4590	4500
Sinaloa	9367	9367	12982	9317	20932	17429
Nayarit	1997	984	2422	1441	4731	1832
Total	13051	11640	17539	13001	30253	23761

Fuente: Delegaciones estatales de SEMARNAP; FIRA, elementos de análisis de las Cadenas Productivas: Camarón, Banco de México, México, 1996.

Con el crecimiento de la superficie construida, empezó el aumento en el número de granjas. En el '93, de las 13 051 hectáreas construidas se formó 231 granjas, con un tamaño promedio de 56 has, en 1998 este número pasó a 419 granjas con un tamaño promedio de 72 has. Para Sinaloa se tiene que en 1993 las granjas construidas tenían un tamaño promedio de 67 Has., en 1998 de 78 Has y en 1999 su tamaño promedio estaba en de 83 Has . En la **Tabla 18** tenemos el número de granjas por entidad federativa.

Como se aprecia en la **Tabla 19**, para 1999 la mayor parte de las granjas se encontraba en la parte Norte de Sinaloa (150 granjas), con un tamaño de 82 Has. El Centro de Sinaloa contaba con las granjas más grandes con un tamaño promedio de 100 Has y en el Sur con la menor cantidad de granjas (71 granjas) de 60 Has en promedio.

Especies

En el AOE, a diferencia de la zona Norte-Centro, se cultivan tanto la especie azul como la blanca, algunas especies como el langostino, la rana toro y el ostión se han dejado de cultivar debido a que son muy delicadas y comparativamente no tienen la rentabilidad del camarón (y requieren de una calidad de agua que en muchas ocasiones es difícil reunir) (ver **Tabla 20**).

Tabla 18. Granjas construidas por entidad federativa

Entidad	1993	1995	1998
Sonora	18	17	50
Sinaloa	138	210	266
Nayarit	75	97	103
Total	231	324	419

Fuente: Gobierno de Sonora, *Carta pesquera y acuícola del estado de Sonora*, Banco de México (FIRA), *Elementos de análisis de las cadenas productivas: camarón*, Banco de México, Delegaciones Estatales de SEMARNAP

Tabla 19. Granjas Construidas en Sinaloa, por municipios, para 1999

Municipio	Granjas	Hectáreas
Guasave	109	8,100
Culiacán	52	5,205
Navolato	41	4,691
Ahome	41	4,226
Escuinapa	38	1,816
Angostura	19	1,350
Elota	12	1,022
Rosario	12	971
Mazatlán	5	236
San Ignacio	4	235
Totales	333	27,852
En operación	228	19,360

Fuente: Instituto Sinaloense de Acuicultura

Tabla 20. Volumen de la producción de acuicultura en peso vivo por principales especies (toneladas)

Especie	1990	1995	1996
Mojarra	3,712	7,876	4,218
Ostión	840	0	0
Langostino	13	0	0
Bagre	552	551	676
Camarón	3,930	10,256	7,739
Lobina	422	306	224
Rana	332	0	0

Fuente: INEGI, 1996.

La diferencia en la producción de 1995-1996 fue atribuible, más que nada a la infestación por el Síndrome de Taura, de manera genérica el mayor reto es la generación de una mezcla de alimentos muy económica y la disponibilidad de post larvas.

Sistemas de Cultivo

Existen tres sistemas de producción en la región: extensivo, semi-intensivo, y el intensivo. El superintensivo esta a nivel experimental. La tendencia a la intensificación en zonas en las cuales hay gran número de granjas que dependen de las aguas del mismo estuario se ha visto desestimulada en la región por la presencia de enfermedades. En general crece el sentido de interdependencia entre los cultivadores que comparten un mismo ambiente. En la **Tabla 21** se detallan las características para cada uno de estos sistemas.

Tabla 21. Características de los tres sistemas de producción de camarón

Características	Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Altura del terreno (m/ndm)	0.0 a 1.4	0.0 a 1.4	> 2.0
Tamaño del estanque (ha)	>25	5 a 25	< 5
Aireación	Natural	Recambio de agua	Continua y por acción mecánica
Densidad (ind/m ²)	< 5	8 a 12	> 20 a 60
Alimento	Natural	Natural más suplementario	Formulado con alta Proteína
Producción (kg./ha/año)	100 a 300	800 a 1000	> 6000

El sistema usado en mayor porcentaje en el territorio mexicano es el sistema semi-intensivo, como se observa en la **Tabla 22**.

La superficie construida y la superficie que no opera para los tres sistemas de cultivo, se detallan en la **Tabla 23** y **24** que se muestran a continuación.

Tabla 22 Sistemas de cultivo en México.

Sistema de cultivo	Porcentajes de granjas	Porcentaje de área ocupada
Extensivo	28	16
Semi-intensivo	66	80
Intensivo	6	4

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/1999

Tabla 23 Superficie construida por sistema de cultivo y por entidad, 1998

Entidad	Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Sonora		4585	5
Sinaloa	4062	16516	354
Nayarit	801	3743	187
Total	4863	24844	546

Fuente: Delegaciones estatales de la SEMARNAP

Tabla 24 Superficie construida que no opera, por sistema de cultivo y por entidad, 1998

Entidad	Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Sonora		90	
Sinaloa	1419	2015	20
Nayarit	275	2461	31
Total	1694	4566	51

Fuente: Delegaciones estatales de la SEMARNAP

Sistema extensivo

En el sistema extensivo podemos reconocer dos momentos. El primero prosperó cuando el pescador observó, durante sus labores de pesca, la presencia de camarón de diferentes tamaños en las zonas de inundación.

Los pescadores construyeron unos TAPOS mediante muros artesanales de contención usando empalizadas y el propio material del terreno y encerraron algunas áreas inundables. (Acciones similares realizadas a veces por pescadores, a veces por agricultores, han sido las pioneras de la acuicultura actual del camarón en los distintos países de América).

En el segundo momento se pasó de los TAPOS a la construcción de grandes lagunas de cultivo que rebasan las 10 hectáreas, que son sembradas con postlarvas capturadas en el estuario sin precisar la especie, cantidad, calidad, supervivencia y otros factores técnicos. Se usan bombas de succión para el llenado directo o a los canales de reserva y para el drenaje. Durante el periodo de engorda el camarón llega a los 12 –15 gramos sin alimento suplementario. Luego de cuatro meses las lagunas son drenadas y se obtienen entre 100 y 300 Kg./ha. Las áreas de manglar fueron la primera opción para este sistema productivo por tener flujos y reflujos de marea, drenajes naturales, abundante larva natural y por ser el Estado el dueño de la tierra.

En este tipo de cultivo tenemos operando al 22% de las industrias. El 76% está en el sistema semi-intensivo y el 2% restante en el intensivo. Los costos directos asociados a este cultivo se detallan en la **Tabla 25** y nos permite observar que los rubros por larva y balanceado representen el 55% y la mano de obra y el combustible el 23.25%.

Tabla 25. Costos directos de producción y % de participación en una granja de 100ha, nivel extensivo

Insumos	Unidad de medida	USD \$/ha	% de participación
Post larva	Pl/m2	350	35
Balanceado	Kg./ha	200	20
Combustible	M3	128	12.75
Mano de obra	Hombre/ha	107	10.50
Fertilización	Kg./ha	90	9
Drogas	G/ha	53	5
Desinfectante	L/ha	15	1.5
Cal	Kg./ha	50	5
Mallas	Filtro/Ciclo	10	1.25
Totales		1003	100

Recuadro 2 Nivel académico en camaronera de 100 hectáreas	
Nivel académico	Número de personas
Educación superior	1
Educación media	1
Obreros calificados	4
Total	6

De las 129 granjas que tenía en operación Sinaloa en 1995, 34 estaban bajo el sistema extensivo, es decir el 26.4%, Nayarit tenía el 37% y Sonora no tiene granjas operando bajo este tipo de sistemas. Para 1998, Sinaloa contaba con 196 granjas de las cuales 33 estaban bajo este sistema, con un tamaño promedio de 80 Has. (existían para este año 2643 Has. en Sinaloa asignadas a este tipo de cultivo), Nayarit contaba con 44 granjas de las cuales 5 estaban bajo este sistema, con un tamaño promedio de 100 Has. (existían para este año 526 Has. en Nayarit asignadas a este tipo de cultivo). En la **Tabla 26** se muestran el número de granjas por entidad federativa que operan bajo este sistema.

Tabla 26. Granjas en operación por entidad federativa

Entidad	Extensivo		
	1990	1995	1998
Sonora			
Sinaloa	23	34	33
Nayarit	25	30	5
Total	48	64	38

Fuente: Delegaciones estatales de la SEMARNAP

Sistema Semi-intensivo.

El cultivo de camarón para ser sostenidamente exitoso requiere de la aplicación de conocimientos técnicos modernos en una serie de materias específicas; pero la incorporación de la ciencia y la tecnología al cultivo no fue inmediata.

Ante el crecimiento de la demanda, los granjeros comenzaron a probar maneras de incrementar la productividad, buscaron el apoyo crediticio privado y ventajas varias del gobierno. Las especies utilizadas fueron camarón azul (*P. stylirostris*), camarón blanco (*L. vannamei*) y camarón crema (*P. californiensis*).

Probaron precriaderos, construyeron estaciones de bombeo estables para los recambios de agua, controlaron la densidad de siembra, usaron fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio para fomentar el crecimiento del algas, usaron tóxicos para el control de depredadores y competidores, administraron alimentos técnicamente balanceados ricos en proteínas de origen animal, y controlaron parámetros físicos, químicos y biológicos.

El avance permitió la obtención de 900 a 1 100 Kg./ha de camarón. La conversión alimenticia está entre 1.4 y 2.0 a 1. La supervivencia se ubica entre 50 a 60 % y el crecimiento específico esta entre 0.80 a 0.90 gramos por semana (114 a 128 mg/día). Este proceso permitió optimizar el espacio disponible de terreno para producir por el método de dos fases pre-engorda y engorde, acortando el número de días de crecimiento, y el control y manejo de los parámetros para mejorar la calidad de agua.

Se reportan un total de 169 empresas camaroneras que utilizaban este sistema de las cuales en Sinaloa Norte existen 48 empresas entre los municipios de Guasave y Nahome, unas 81 empresas en la región centro entre los municipios de Culiacán, Navolato y Angostura y 40 empresas en la región sur para los municipios de Escuinapa, Rosario, Mazatlán, San Ignacio y La Cruz de Elota.

Los costos directos de operación para producir en el rango de 900 a 1 100 kilos por hectárea determinan que la larva y el balanceado representan el 55% y la mano de obra con los fertilizantes el 25% (ver **Tabla 27**).

Tabla 27. Costos directos de producción y % de participación en una granja de 100 has, nivel semi-intensivo

Insumos	Unidad de medida	USD \$/ha	% de participación
Post larva	Pl/m2	700	26.9
Balanceado	Kg./ha	750	28.8
Combustible	M3	192	7.3
Mano de obra	Hombre/ha	369	14.2
Fertilización	Kg./ha	300	11.5
Drogas	G/ha	67.5	2.5
Desinfectante	L/ha	20	0.07
Cal	Kg./ha	100	3.8
Mallas	Ciclo	100	3.8
Totales		2 598.50	100

Recuadro 3 Nivel académico en camaronera de 100 hectáreas	
Nivel académico	Número de personas
Educación superior	3
Educación media	2
Obreros calificados	14
Total	20

Sinaloa en 1995 tenía 91 granjas bajo este sistema, es decir el 70.5%, Nayarit tenía el 58.7% y Sonora 71.4%. En 1998, Sinaloa contaba con 160 granjas que estaban bajo este sistema, con un tamaño promedio de 90 Has. (existían para este año 14501 Has. en Sinaloa asignadas a este tipo de cultivo), Nayarit tenía 36 granjas, con un tamaño promedio de 35 Has. (para este año habían 1282 Has. en Nayarit asignadas a este sistema) y en Sonora habían 44 granjas con un tamaño promedio de 102 Has. (Sonora contaba con 4495 Has asignadas a este sistema). La **Tabla 28** muestran el número de granjas por entidad federativa que operaban bajo este sistema para 1993, 1995 y 1998.

Tabla 28. Granjas en operación por entidad federativa

Entidad	Semi-intensivo		
	1990	1995	1998
Sonora	8	10	44
Sinaloa	55	91	160
Nayarit	34	47	36
Total	97	148	240

Fuente: Delegaciones estatales de la SEMARNAP
Sistema intensivo

A finales de la década de los 90' se establecieron granjas con tecnología más avanzada para aplicar el sistema intensivo similar al que practican en Tailandia y Taiwan. Se espera producir por encima de 6 toneladas por hectárea y por ciclo en cuatro meses de crecimiento. La especie que utilizan es el camarón blanco (*L. vannamei*) de línea mejorada F2 a F5 importado de Venezuela o Panamá. La conversión alimenticia está en el rango entre 2 y 2.8 a 1. La supervivencia entre 60 a 75% y el crecimiento específico en 0.75 gramos por semana (107 mg/día.)

Este tipo de cultivo requiere de tierras con cota mayor a 2 metros mínimo de altura sobre el nivel del mar, para configurar el drenaje de los fondos del estanque y asegurar una adecuada evacuación del agua. El sistema puede llegar a necesitar un recambio de agua de 120 % por día. Este sistema usualmente no amenaza el manglar, debido a la altura que requiere en sus tierras.

La incompatibilidad con las tierras de manglar también se debe a que por el uso de altas densidades de siembra y por la acumulación de materia orgánica proveniente del alimento suplementario, los fondos deben ser limpiados y secados para evitar contaminantes para el siguiente ciclo de producción. Adicionalmente las tierras de manglar no secan completamente por la baja elevación de este tipo de terreno y los suelos contienen humus provenientes del contenido de materia orgánica, de tipo ácida que es inapropiada para el crecimiento del camarón.

Tabla 29 Costos directos de producción para el sistema intensivo.

Insumos	Unidad de medida	USD \$/ha	% de participación
Postraba	Pl/m2	4 200	32.5
Balanceado	Kg./ha	6 435	49.1
Combustible	M3	255	1.9
Mano de obra	Hombre/ha	450	3.4
Fertilización	Kg./ha	440	3.2
Drogas	G/ha	1 090	8.3
Desinfectante	L/ha	20	0.13
Cal	Kg./ha	100	0.76
Mallas	Ciclo	100	0.76
Totales		13 090	100

Nota: Densidad de siembra: 60 pl/m2.

Recuadro 4 Nivel académico en camaronera con sistema intensivo.	
Nivel académico	Número de personas
Educación superior	6
Educación media	4
Obreros calificados	20
Totales	30

Existen en Sinaloa 3 granjas de este sistema en la región Sur y 2 en la región norte. La **Tabla 30** muestra el número de granjas por entidad federativa que operaban bajo este sistema para 1993, 1995 y 1998, de aquí observamos que para 1995 Sinaloa tenía 4 granjas bajo este sistema, es decir el 3.1%, en Nayarit se concentraba el 3.7% y en Sonora el 28.6%. En 1998, Sinaloa contaba con 3 granjas que tenían un tamaño promedio de 111 Has. (existían para este año 334 Has. en Sinaloa asignadas a este tipo de cultivo), Nayarit tenía 3 granjas, con un tamaño promedio de 52 Has. (para este año habían 156 Has. en Nayarit asignadas a este sistema) y en Sonora habían 4 granjas con un tamaño promedio de 1.25 Has. (Sonora contaba con 5 Has asignadas a este sistema).

Tabla 30. Granjas en operación por entidad federativa

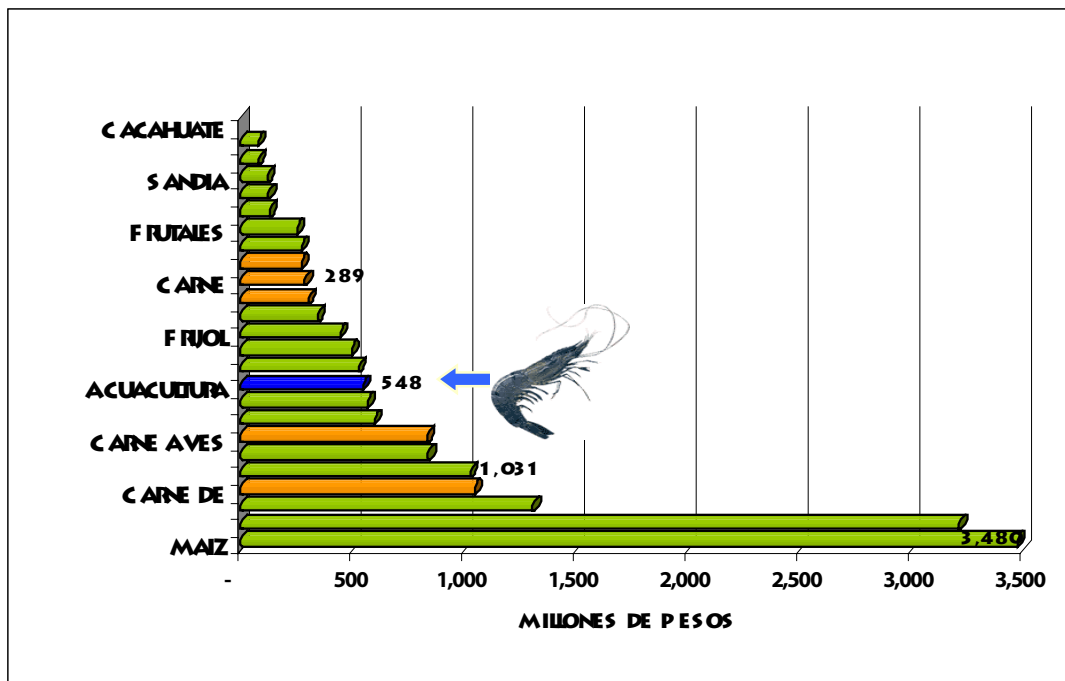
Entidad	Intensivo		
	1990	1995	1998
Sonora	2	4	4
Sinaloa	3	4	3
Nayarit	2	3	3
Total	7	11	10

Fuente: Delegaciones estatales de la SEMARNAP

3.3 Importancia económica de la actividad

El impacto de la actividad acuícola en la economía del estado es ya importante. Esta ha generado 8,456 empleos directos y 25,368 indirectos, haciendo un total de 33,824. Como se observa en la **Figura 4**, el valor de la producción por acuicultura en 1999, ocupó el décimo lugar dentro de los productos del sector primario.

1.1.1 Figura 4. Valor de la Producción en Sinaloa, Sector Primario-1999



Fuente: Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA)

Dentro de la balanza comercial de productos pesqueros de 1999, el camarón generó divisas por exportación de 453,545,000 millones de dólares, si comparamos este rubro con el generado por Sinaloa en este año, observamos que representó el 30% de las divisas. Ver **Tabla 31**.

Durante los años 99 y 2000 Sinaloa y Sonora representaron el 88 y 90% del total de la producción cultivada nacional, la participación de la acuicultura de Sinaloa en la producción pesquera nacional es de 1.35% en 1995 y del 0.84% en el 1996. Sinaloa cuenta con el 69% de hectáreas para la camaronicultura de las 20,112 ha del total nacional. (ver **Tabla 32**)

Tabla 31. Generación de Divisas por Exportaciones Camaroneras de Sinaloa

	1996	1997	1998	1999	2000
TOTAL:	157,931,601	184,701,614	173,848,021	136,551,685	109,036,250
ALTAMAR	74,257,205	91,615,739	87,410,320	60,564,423	55,554,803
EST. Y BAHIAS	58,232,456	40,253,714	29,421,543	31,114,194	23,283,430
ACUACULTURA	25,441,940	52,832,161	57,016,158	44,873,068	30,198,017

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Tabla 32 Participación de la acuicultura en la producción pesquera total, según volumen (toneladas) y valor (miles de pesos), resaltando el caso de Sinaloa

				VALOR		
	Producción Total	Producción Acuicultura	Participación %	Valor Nacional	Valor Acuicultura	Participación %
1995						
Sinaloa	163,890	18,989	1.35	1,417,886	336,394	5.41
Nacional	1,404,384	157,574	11.22	6,212,535	906,114	14.59
Pacífico	984,933	64,313	4.58	3,954,258	627,432	10.10
1996						
Sinaloa	188,709	12,857	0.84	1,571,597	308,638	4.05
Nacional	1,530,023	169,211	11.06	7,629,790	1,044,036	13.16
Pacífico	1,103,973	59,360	3.88	4,786,927	654,122	8.57

La diferencia en la producción de 1995-1996 fue atribuible, más que nada a la infestación por el Síndrome de Taura.

Respecto al régimen de la propiedad, el sector social es el dominante, sin embargo debido a los cambios legales y ante los crecientes costos financieros, técnicos y de operación, las granjas privadas crecen en número y en importancia. La **Tabla 33** refleja el régimen de propiedad a 1998.

3.4 Factores a considerar para el crecimiento de la camaronicultura en Sinaloa

La calidad y tenencia de la tierra

La calidad de la tierra no parece ser un factor determinante ya que como ha sido demostrado en varios países, el camarón se puede cultivar tanto en terrenos inundables como en tierras altas.

La propiedad de la tierra para granjas camaroneras tampoco es un problema. La dificultad se ha trasladado a la delimitación de la zona federal y las competencias con otros usos. Dado que el cultivo de camarón no es el único objetivo, resulta necesario disponer de los instrumentos de políticas para asignar la tierra a los distintos usos, dentro del orden social y el sistema jurídico del país.

La zona federal llega desde la línea que baña la más alta marea hasta los veinte metros tierra adentro. En condiciones de inundación por mareas vivas o de sicigia (se anuncia el levantamiento del nivel del mar por efectos de calentamiento global), el baño de marea alcanza ocasionalmente áreas bastante alejadas de la orilla, creando conflictos sobre la propiedad de las tierras, impuestos (el Gobierno Federal cobra impuestos por la zona marítimo-terrestre, si no se delimita la zona Federal no es posible establecer el valor de los impuestos, pero en la zona ya delimitada hay reclamaciones por lo cual no han sido pagados y se produce una acumulación de la deuda) y el ordenamiento espacial.

Las especies

En algunos países, los resultados de introducir especies foráneas fueron negativos (pérdida de la variedad genética, post larvas de mala calidad), lo cual hizo más complicado el desarrollo del cultivo, sobre todo en los países donde la actividad se encuentra en su fase inicial.

Tabla 33. Granjas por régimen de propiedad

	Total	Social	Privada	No Indicadas
Ahome	25	14	8	3
Angostura	16	10	0	6
Culiacán	36	24	3	9
Elota	11	10	0	1
Guasave	38	26	3	9
Navolato	39	18	8	13
Mazatlán	1	1	0	0
Escuinapa	25	19	6	0
Rosario	5	2	3	0
San Ignacio	3	3	0	0
No localizadas	5	0	0	5

Fuente: Solta Pruna, S.A. de C.V., 1998

La tecnología de producción

Hay dos aspectos críticos que afectan a los países que producen a escala comercial:

- El primero es la tecnología de producción de post larvas. A medida que aumentó el volumen de la demanda y la exigencia de obtención oportuna, se dispararon los precios. Conforme se generalizó la crisis en la oferta de larvas del medio natural o se produjeron problemas de enfermedades, se optó por la construcción de laboratorios y por el mejoramiento genético, en el propósito de cerrar el ciclo en el cultivo de camarón.
- El otro aspecto crítico es la tecnología de intensificación de la producción de camarones (proceso de engorda), que está ligada a la cantidad de tierra, de capital de trabajo y mano de obra, y a posibles daños al medio ambiente.

Infraestructura de la actividad

- Uno de los problemas no resueltos aún es el acceso vial a las camaroneras y las obras de cabecera para ordenar la toma y descarga de agua. Esta limitación es más importante en estos años por la incapacidad financiera del sector social para invertir en infraestructura.

Calidad de Agua

La calidad deseable en el agua es distinta en los distintos usos. En los cultivos acuícolas hay estándares cada vez más exigentes y es cada vez más importante evitar el deterioro del agua, porque es la condición básica de la continuidad de la vida silvestre y de cultivo, y porque es el factor clave en la viabilidad, seguridad y rentabilidad de las inversiones.

La contaminación en Sinaloa se produce principalmente por desechos urbanos, descargas industriales y agroquímicos (un factor adicional que altera la cantidad y ritmo de afluencia del agua dulce son las represas). La contaminación amenaza a los mantos acuíferos y ríos que proveen agua para el consumo humano, y a los cuerpos de agua en los cuales se pesca y se hace acuicultura.

Los efectos de la contaminación en los cuerpos de agua costeros son evidentes. Se estima que Sinaloa recibe en las 70 mil hectáreas de aguas costeras continentales (bahías y lagunas) por drenajes agrícolas unas 60 000 toneladas de plaguicidas órgano fosforados y clorados por año (Resumen ambiental, ISA, 2001)

Consideraciones sobre el mercado de exportación.

La composición por tamaños diferencia al camarón capturado por barcos del producido por cultivo; los primeros son por lo regular de tallas superiores a 30 gramos (21-25 camarones por libra en cola) hasta 50 gramos (U-7, menos de 7 camarones por libra en cola), lo cual atenúa en alguna medida la competencia de ambos productos en el mercado. Lo anterior a su vez hace pensar que el incremento futuro de las exportaciones de camarón de la región recaerá sobre las tallas pequeñas, dado que no se esperan aumentos significativos de las capturas de las pesquerías.

Recuadro 5

La contaminación por plaguicidas en los ecosistemas costeros de Sinaloa

Un estudio secuencial del Estero de Teacapán, Estero de Urías, Laguna Huizache-Caimanero, Bahía de Ceuta, Ensenada del Pabellón, Bahía de Santa María, de Ohuira y de Topolobampo encontró que:

1. Todos los ecosistemas estudiados presentan contaminación por plaguicidas. En mayor o menor grado los ecosistemas tienen condiciones inadecuadas para la explotación del camarón y tal vez de otras especies.
2. Con excepción del Estero de Teacapán, en los otros cuerpos de agua la mayor incidencia de plaguicidas se presenta durante el período de lluvias, ya que los residuos de agroquímicos son transportados a los ecosistemas por escurrimientos continentales, drenes agrícolas, evaporación, entre otros procesos.
3. Las pruebas de toxicidad demostraron alteraciones considerables en diversos procesos fisiológicos y bioquímicos en larvas y juveniles.

En bases a estos resultados se puede afirmar que al encontrarse estos organismos en un ambiente contaminado, se pueden tornar más susceptibles a enfermedades, disminuir su capacidad reproductiva, tener un desarrollo menor o más lento, etc., todo lo cual contribuye a mermar la abundancia de esta especie en los ecosistemas de Sinaloa.

Tomado de: Condiciones ambientales y de contaminación en los ecosistemas costeros, J. Guillermo Galindo

En cuanto al precio en los Estados Unidos por ejemplo, los camarones importados reciben precios inferiores al producido nacionalmente, sobre todo por la falta de información de mercado. Una mayor presencia del país productor en el mercado de exportación, como es el caso de México a través de Ocean Garden, aportaría ventajas a los productores.

La información sobre el mercado es también importante para sincronizar la oferta con la demanda, dado que existirían márgenes que podrían ser manejados para adelantar o aplazar en alguna medida la cosecha del camarón de las granjas atendiendo a las ventajas coyunturales del mercado. En Sinaloa ocasionalmente las empresas con capacidad económica congelan el camarón para venderlo en las épocas altas (cuaresma y semana mayor).

3.5 Normativas para la pesca y el cultivo marino

El ordenamiento del espacio

El ordenamiento es una herramienta administrativa muy útil para establecer y vigilar un cierto balance entre la conservación de la biodiversidad y las intervenciones de agricultura-acuicultura-pesca y otros usos. La delimitación de la zona federal es clave para el ordenamiento de las granjas camaroneras y de los otros usos en la zona costera.

En México, la administración de los recursos naturales tiene carácter federal. La Constitución determina que “la propiedad de las tierras y las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación” (Art. 27). También establece que los mares territoriales, las aguas, los vasos y los cauces de lagunas y esteros, las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, son propiedad de la Nación. Varias otras normas especifican el ámbito de competencia y la dependencia o nivel de gobierno encargados de la aplicación del mandato constitucional. Entre otras, son esenciales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que incide de manera directa en la regulación ambiental de las actividades productivas a través de la evaluación de impacto ambiental, la planeación regional de las actividades propuesta en los ordenamientos ecológicos terrestres y marinos, en la regulación y planeación ambiental de los asentamientos urbanos y en el establecimiento de las áreas naturales protegidas con ecosistemas costeros y marinos, además de las regulaciones generales para todas las actividades productivas..
- Ley General de Bienes Nacionales, que marca los bienes inmuebles de propiedad nacional, en particular las playas marítimas, la zona federal marítimo terrestre (Zofemat) y los terrenos ganados al mar (Tgm) o a cualquier cuerpo de aguas marítimas, asimismo señala las vías y mecanismos para su uso y aprovechamiento por parte de los sectores público social y privado. Entre estas vías están:
 - Los municipios, que podrían asumir funciones como la recolección de los pagos anuales, (deben utilizar por lo menos el 30% para fines de manejo integrado costero).
 - Las decisiones de ZOFEMAT sobre las concesiones deben estar de acuerdo con la zonificación de usos aprobado por el municipio.
 - Los municipios o cualquier grupo calificado, podrían solicitar una concesión de destino a ZOFEMAT, para fines públicos.

Sinaloa puede aún ordenar el desarrollo de la camaronicultura (tienen 20,000 hectáreas construidas, repartidas en aproximadamente 300 granjas, y un potencial de más de 157,000 hectáreas para su desarrollo -Contreras,1993) y hacer un giro en sus sistemas productivos. La crisis en la que ha entrado en este año es una señal de que su modo de operación no es estable y de que debe organizar una transición.

En el marco de la normatividad existente hay dos iniciativas de ordenamiento que se han iniciado, uno de nivel estatal que lleva adelante el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA) para el establecimiento de microregiones y el mejoramiento de las prácticas de cultivo, y otro de nivel municipal que llevan adelante Angostura y Navolato con apoyo del Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island. Las dos iniciativas son complementarias

Los municipios han diseñado el establecimiento de un Fideicomiso como una entidad paramunicipal, que recibiría del Gobierno Federal las facultades para manejar la Zona Federal Marítimo-Terrestre y los recursos naturales de la zona. Si este mecanismo opera con éxito en el ordenamiento, otros municipios en

otros Estados costeros pueden tomar esta iniciativa como una referencia válida para atender metas similares.

El alto grado de participación de las autoridades, equipo técnico y usuarios durante las fases iniciales ha permitido a todos apreciar la oportunidad que representa el fideicomiso para lograr un nivel bien raro de coordinación entre actores y niveles de gobierno. Es de alto interés probar si el Fideicomiso puede constituirse en un mecanismo local, descentralizado e independiente de las fluctuaciones partidarias electorales, capaz de utilizar efectivamente la base legal y los mecanismos de planeación y ordenamiento existentes en la república y el estado. Las metas del Fideicomiso incluyen:

- El Ordenamiento Ecológico Costero, que una vez aprobado proveerá el reconocimiento del Estado a las propuestas y acciones del programa de Bahía Santa María
- Una propuesta de zonificación de las Islas de la bahía que deberá buscar el reconocimiento del Programa de Islas del Golfo, para que estos esfuerzos de conservación tengan más peso.
- La preparación de planes de desarrollo urbano, que deberían incluir medidas para proteger la bahía y su franja costera.

Entidades con competencia para regular el acceso y uso de los ambientes y recursos costeros.

Actividad /Ambiente	Entidad Federal
Permisos para acuicultura	Sagarpa, INE, Com. Nal. de Acuicultura y Pesca (CNAP)
Turismo costero	Sectur y Semanart, Sec. De Comunicaciones y Transportes
Manglar, salinas y humedales costeros	Semarnat e INE
Usos de agua	CNA
Pesca	Sagarpa, Subsecretaria de Pesca y CNAP
Áreas protegidas costeras	Semarnat, INE, Armada de México
Agricultura	Sagarpa
Desarrollo urbano	Semarnat, INE, SEDESOL

Legislación vinculada

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificaciones al artículo 115 constitucional ▪ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Leyes Estatales de Ecología. ▪ Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental ▪ Ley Federal del Mar y su Reglamento ▪ Ley de Pesca y su Reglamento ▪ Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento ▪ Ley de Vida Silvestre ▪ Ley de Bienes Nacionales y Reglamentos ▪ Ley Forestal y Reglamento ▪ Ley Federal de Turismo ▪ Ley de Puertos ▪ Ley de Navegación ▪ Ley de Salud ▪ Ley de Comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. ▪ Normas Oficiales Mexicanas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales en aguas y bienes nacionales. ▪ Norma Oficial Mexicana NOM-131-ECOL-1998. Establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativo a su protección y conservación de su hábitat. ▪ Proyecto de Norma Oficial Mexicana para establecer las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.
--	---

Regulaciones previstas en la estrategia ambiental preparada por SEMARNAP 2000 para Acuicultura

Procedimientos Generales	No se permite desarrollos para la acuicultura donde existan ecosistemas o hábitat únicos en su género, áreas sujetas a restauración ambiental o zonas que por su interés arqueológico, ceremonial, religioso y/o cultural sean reconocidas por las comunidades nativas como parte de su patrimonio colectivo.
	Cualquier tipo de infraestructura para la actividad acuícola, deberá evitar obstaculizar la navegación y cualquier arte de pesca.
	Se dará preferencia al cultivo de especies nativas.
	No se permite la introducción de especies exóticas como: <i>Lates niloticus</i> , <i>Clarias batrachus</i> , <i>C. macrocephalus</i> y <i>Channa spp.</i> <i>Cherax, sp</i>
	No se permite el uso de Verde de Malaquita y el Formaldehído como medicamentos profilácticos en el cultivo de peces para consumo humano.
	No se permite la acuicultura donde existan especies incluidas en la NOM- ECOL- 051-1994, cuya permanencia y proliferación no estén aseguradas con la medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales y/o compensación ambiental que se presenten en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
Procedimientos en Arrecifes	No se permite la acuicultura.
	No se permite ninguna actividad de acuicultura sobre los arrecifes.
	No se permite la creación de estanquería sobre los espejos permanentes de agua.
Impacto Antropogénico en la calidad del agua	No se permitirá la creación de proyectos de acuicultura en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminación fisicoquímica y microbiológica que rebasen los niveles definidos en las NOM aplicables.
Procedimientos en las zonas de manglar	No se permite la construcción de ninguna infraestructura para la actividad acuícola en zonas de manglar.
	La alteración de manglares producido por la actividad acuícola, solo podrá hacerse con la construcción de canales de llamada. Las áreas modificadas por el canal estarán sujetas a una restauración consistente en una reforestación con las diferentes especies de manglar que serán ubicadas en los hábitat que le sean propicios presentes a lo largo del canal.
	El proceso de reforestación de manglar deberá estar sujeto a cuidados de los ejemplares usados en la reforestación y se repondrán aquellos ejemplares que mueran.
	En el caso de que los estanques para la acuicultura se construyan sobre el manglar, se deberá de llevar a cabo una compensación ambiental consistente en el manejo y conservación, durante el tiempo de operación del proyecto, de una superficie de manglar del doble del tamaño de la que se verá afectada por la construcción del desarrollo.
Procedimientos de Geohidrología	La obtención de agua empleada para los cultivos acuícolas y/o camaronícolas deberán garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos de la zona.
	No se permite el desvío de cauces de ríos
Legislación	Chequear las normas aplicables CNA y NOM
	Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-1996
Evaluación y seguimiento	Cuando se pretendan crear desarrollos de acuicultura con estanques cuya superficie sea menor de 5 hectárea, se deberá evaluar su viabilidad ambiental a través de un informe preventivo.
	Cuando se pretendan crear desarrollos de acuicultura con estanques cuya superficie sea mayor de 5 hectáreas, se deberá evaluar su viabilidad ambiental a través de una Manifestación de Impacto Ambiental. Además se debe de elaborar un estudio de caracterización de variables fisicoquímicas, microbiológicas y de diversidad biológica que sirvan como base para la presentación de un plan de monitoreo y atención de impactos ambientales que surjan durante la operación del desarrollo.
	La actividad acuícola en granjas intensivas y semi-intensiva estará sujeta a auditorias ambientales.
	Se deberán llevar registros de los procesos utilizados para alimentación, medicación y fertilización en granjas semi-intensivas e intensivas, esto servirá de base informativa para una auditoria ambiental.

CAPITULO IV. Asuntos Claves para el Manejo del Cultivo del Camarón en Sinaloa

La identificación de los asuntos claves y de la obtención de un consenso en torno a ellos siguió un proceso de análisis que duró ocho meses y se desarrolló entre Octubre del 2000 y Junio del 2001. Durante este período el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA) jugó un papel clave en la convocatoria del sector, en la organización de los talleres de trabajo y finalmente en la adopción formal del conjunto de asuntos de manejo para la actividad en el Estado.

La Gobernación del Estado creó el ISA para que actúe como puente entre los sectores público y privado. Entre las funciones del Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA) están tratar de resolver los problemas relacionados con la industria mediante: investigación, desarrollo tecnológico, inspección y vigilancia, mejoras ambientales y, desarrollo de mecanismos financieros apropiados.

Bajo este mandato legal el ISA deberá crear comisiones multidisciplinarias entre las instituciones del sector público y privado que orientan, investigan, capacitan y legislan la acuicultura. A través de estas comisiones se podría evaluar los principales ecosistemas para su ordenamiento posterior, los lineamientos para obtener normas de certificación ambiental y los tópicos más sensibles y prioritarios en que se capacitará y entrenará a los técnicos como extensionistas en las buenas prácticas de la maricultura.

El ISA actuará como coordinadora entre otras instituciones interesadas en el programa. En estas reuniones deberán estar presentes entidades como la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Dirección General de Acuicultura (DGA), La Universidad Autónoma de Sinaloa (AUS), la Comisión del Congreso Federal, Conservación Internacional (CI).

La identificación de los asuntos claves para el manejo de la camaronicultura fue exitosamente encarada por el ISA en el cumplimiento de este mandato.

El proceso se inició con un taller en el que participaron invitados de las entidades públicas y privadas del sector acuícola de Sinaloa en Octubre 5/00 (Tobey J.). En esa oportunidad se identificaron cuatro áreas de preocupación fundamentales para la sustentabilidad de la acuicultura del camarón en el Estado:

1. Eficiencia en la supervivencia de la larva, la densidad de la siembra y los ciclos del cultivo.
2. Eficiencia en los costos de producción, costos administrativos, conversión alimenticia,
3. Calidad de los ecosistemas y capacidad de carga de los mismos.
4. Oportunidades de participación de todos los sectores productivos en el negocio acuícola.

Como se puede apreciar, las dos primeras áreas se refieren a aspectos de gestión administrativa y técnica, la tercera a aspectos ambientales y la cuarta a la permanencia del sector social (ahora en grave crisis) en la actividad acuícola.

En dos talleres posteriores (Marzo y Mayo del 2001) se precisaron los problemas más importantes y las medidas para enfrentarlos en cada área. El listado de problemas y de condiciones deseables, por área de interés, se presenta a continuación .

Problemas y condiciones deseables para el manejo de la camaricultura en Sinaloa

Oferta de larva, introducción de organismos, niveles de supervivencia de la larva en los estanques.

Problemas No hay suficiente desarrollo de la oferta de semilla	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Abrir zonas, períodos y controles para la colecta de larva silvestre • Promover la creación de más laboratorios de ciclo cerrado para la venta de nauplios y post larvas • Promover la certificación de la sanidad y origen de la post larva mediante una entidad independiente • Establecer la aclimatación como paso previo a la siembra en estanques
No hay control en la importación de reproductores y nauplios y organismos que introducen enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de líneas genéticas propias • Aplicación estricta de las normativas existentes para importación de larvas y reproductores. • Monitoreo continuo de las principales tiendas de autoservicio que distribuyen camarón. • Control sobre las operaciones de maquila con camarón extranjero

Eficiencia en la conversión alimenticia

Problemas No hay evaluación de la calidad, tipo, dosis y frecuencias de las raciones alimenticias	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los requerimientos alimentarios para diferentes densidades de organismos y de estadios de desarrollo • Documentación mediante protocolos uniformes de los resultados de los diferentes alimentos para diferentes densidades y estadios. • Ampliación de criterios basados en calidad, disponibilidad y tiempo de entrega.
---	--

Eficiencia en la duración del Ciclo de Cultivo

Problemas El calendario de cultivo no considera adecuadamente las variaciones climáticas	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sistemas de manejo de post larvas hasta juveniles, bajo control (raceway) • Documentar los sistemas de cultivo con cosechas parciales o alivios de biomasa, para establecer las ventajas de este sistema.
---	---

Eficiencia en el diseño, mantenimiento y costos de construcción

Problemas La actividad y la infraestructura está desordenada.	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento de la actividad en base a distritos y de parques acuícolas. • Construcción de obras de cabecera. • Reordenamiento y reubicación de algunas granjas
--	--

Coherencia técnica, económica y ambiental en las decisiones de los propietarios

Problemas Administración sin información adecuada y sin visión de largo plazo.	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Profesionistas capaces en cada una de las áreas • Gerencia con criterio comercial • Vinculación del manejo del cultivo, del ecosistema y del mercado
---	---

Eficiencia en comercialización

Problemas Conocimiento débil del mercado No hay valor agregado	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none"> • Comercialización directa y abrir nuevos mercados y productos • Instalación de centros de comercialización por productos • Diversificación de presentaciones
---	--

Inadecuación de la actividad a las condiciones de los ecosistemas

Problemas Ausencia de información capacidad de carga, y cambios ambientales derivados de la actividad acuícola Falta de un plan de ordenamiento del uso del suelo.	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none">• Estudios sobre hidrodinámica de los cuerpos de agua lagunares• Evaluación de impactos de la actividad Acuícola sobre flora, fauna y suelos del humedal• Estudios de Batimetría• Determinación de la legalidad de la tenencia de la Tierra• Ordenamiento costero integrado• Mejoramiento de las prácticas en los distintos sectores productivos• Regulación del crecimiento urbano y de la producción de acuerdo a la capacidad de carga de los ecosistemas
---	---

Condición ambiental y de la calidad del agua

Problemas Conocimiento insuficiente del patrón de corrientes costeras y servicios específicos de los ecosistemas costeros	Condiciones deseables <ul style="list-style-type: none">• Formación de una línea de base y de un sistema de monitoreo de los cambios ambientales claves.• Promoción del tratamiento de descargas que inciden en la Bahía , como drenes agrícolas, urbanos y de granjas acuícolas
---	--

Finalmente en Junio del 2001, en el marco del taller de *Buenas Prácticas de Acuicultura para la Conservación de los Ecosistemas Costeros*, un taller ha sido financiado en colaboración con la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID), el Director del ISA propuso los siguientes cinco grupos de asuntos claves para el manejo de la industria camaronícola en Sinaloa.

Asuntos claves de manejo propuestos por el Instituto Sinaloense de Acuicultura

ISA identifica cinco grupos de asuntos a manejarse en la camaronicultura de Sinaloa. Tales asuntos cubren aspectos Ambientales y Sanitarios, Financieros, Tecnológicos, Comerciales y Jurídico-impositivos. Aunque la agrupación de los asuntos propuestos por el ISA, hay gran vinculación con los identificados durante los talleres convocados por el propio ISA. El área cubierta por los asuntos corresponde a la totalidad de la franja costera del Estado.

1. Asuntos Ambientales y Sanitarios.

1.1 Ordenamiento Acuícola.

- Organización de microzonas y construcción de obras comunes de toma y descarga.
- Desarrollo en base a capacidad de carga de sistemas lagunares.
- Estricto apego a normatividad ambiental. Etc.

1.2 Adopción de Protocolos de Buenas Prácticas de Manejo y Bioseguridad.

- Elaboración, difusión y aplicación de protocolos de uso común a nivel estatal, respaldados por un programa de capacitación continua para su correcta aplicación.

1.3 Desarrollo de una Cultura Ambiental y de Bioseguridad.

- Programas permanentes de concientización, capacitación y educación que permita el desarrollo de una conciencia de manera que el productor aplique medidas de conservación y bioseguridad por convencimiento propio y no por obligación.

2. Asuntos Financieros.

2.1 Disponibilidad de Créditos.

- Se requiere que existan recursos financieros necesarios y oportunos para cubrir la demanda de los productores

2.2 Esquemas Adecuados a la Actividad.

- Se requiere que los plazos, montos, tasas, tiempos y condiciones generales de los créditos estén acordes a la dinámica y características de la actividad acuícola.

2.3 Fondos y Fideicomisos de Apoyo.

- Se requiere establecer fondos de garantía, aseguramiento y capitalización para el apoyo al sector.

3. *Asuntos Tecnológicos.*

3.1 Desarrollo de Tecnología Apropriada.

- Es imprescindible desarrollar tecnología adecuada a las condiciones locales y los nuevos escenarios sanitarios, ambientales y comerciales que enfrenta la actividad.

3.2 Desarrollo de Líneas Genéticas Adecuadas.

- La inexistencia de líneas genéticas seleccionadas para mejores rendimientos y resistencia a enfermedades ha frenado el desarrollo de la actividad.

3.3 Establecimiento de Programas Efectivos de Certificación.

- Se requieren programas de certificación de insumos y productos que garanticen la calidad y sanidad de los mismos.

3.4 Programas de Capacitación Continua.

- Programas que permitan la actualización técnica constante de los profesionistas de la actividad.

4. *Asuntos Comerciales.*

4.1 Reducción del Costo de Producción.

- Involucra la optimización del uso de insumos y la utilización de técnicas de mayor rendimiento a menor inversión.

4.2 Dinámica de Mercado mas Estable y Predecible.

- Establecer los mecanismos de regulación necesarios para evitar fluctuaciones bruscas en los procesos de oferta, demanda y precio de camarón.

4.3 Integración Vertical de los Productores.

- Incrementar los márgenes de utilidad del productor mediante un proceso de integración vertical.

4.4 Desarrollo de la Cadena Productiva .

- Fortalecimiento de la actividad como sector para hacerlo mas competitivo en los mercados mundiales.

5. *Asuntos Jurídicos e Impositivos.*

5.1 Marco Jurídico que dé Certeza y Dominio de la Tenencia de la Tierra.

- Se requiere adecuaciones al concepto de Zona Federal para dar seguridad jurídica al inversionista sobre la tenencia de la tierra y le de capacidad de utilizarla como garantía.

5.2 Carga Impositiva Adecuada a la Dinámica y Rentabilidad de la Actividad.

- Es necesario que la carga impositiva que soporte la actividad esté acorde a las características y la rentabilidad del sector.

Bibliografía

Arturo Retamoza Gurrola, 2001. La Industria Acuícola del Camarón en la Región Mar de Cortés

Arturo Ruiz Luna-Guadalupe de la Lanza, 1999. Sistemas Rurales de Producción Camaronicola en Guasave, Sinaloa y Norte de Nayarit (Descripción Física, entorno y ubicación)

Arturo Ruiz Luna-Rubi Hernandez Cornejo, 1999. Desarrollo de la Camaronicultura en el Sur de Sinaloa.

Comisión de Pesca-Cámara de Diputados, 2001. Informe de la Consulta Nacional del Sector Pesquero

INEGI, 1999. Estadísticas del Medio Ambiente

INEGI, 1999. IV Censo de Pesca-Censos económicos

ISA, 2001. Memorias del Taller de Buenas Prácticas de Acuicultura para la Conservación de Ecosistemas Costeros

ISA, 2001. Tablas de información para la caracterización de la acuicultura del camarón en Sinaloa

J.Guillermo Galindo Reyes, 2000. Condiciones ambientales y de contaminación en los ecosistemas costeros.

Resumen Ejecutivo del Estudio Especializado en Acuicultura y Ordenamiento Ecológico en los Estados de Nayarit y Sinaloa.

SEMARNAP, Programa Nacional de Diagnóstico Ambiental de los ecosistemas costeros y situación jurídica de las unidades de producción camaronícola, Centro-Norte de Sinaloa

SEMARNAP, Programa Nacional de Diagnóstico Ambiental de los ecosistemas costeros y situación jurídica de las unidades de producción camaronícola, Sur de Sinaloa

SEMARNAP, Resumen Ejecutivo del Estudio Especializado en Acuicultura y Ordenamiento Ecológico en los Estados de Nayarit y Sinaloa.

SEMARNAP, 1998 .Anuario Estadístico de Pesca

SEMARNAP, Agosto 2000. Estrategia Ambiental para la Gestión Integrada de la Zona Costera de México (Documento de Trabajo)

Universidad Autónoma de Sinaloa. Mapas del Sistema de Información Geográfico