

Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón

Capítulo 3 Acuicultura en Sinaloa: Aspectos Institucionales y normativa; aspectos productivos, impacto ambiental, y impacto social

Presentación al Taller de Revisión del Estudio Relaciones entre Acuicultura y Salud Humana

Jorge Rafael Figueroa

2004



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)

Jorge Rafael Figueroa. (2004). Capítulo 3 Acuicultura en Sinaloa: Aspectos Institucionales y normativa; aspectos productivos, impacto ambiental, impacto social. Presentación al Taller de Revisión del Estudio Relaciones entre Acuicultura y Salud Humana. Mazatlán, Sinaloa México. Centro Regional de Educación para el Desarrollo Sustentable/Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales. Junio 17 al 18 del 2004. Proyecto: Relaciones entre la Acuicultura y la Salud Pública. Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad de Hawai'i-Hilo y Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island.

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



Cap. 3 ACUICULTURA EN SINALOA

ASPECTOS INSTITUCIONALES Y NORMATIVA

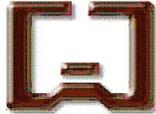
ASPECTOS PRODUCTIVOS

IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO SOCIAL



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future




COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island


Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

ASPECTOS INSTITUCIONALES Y NORMATIVA



Se considera que la actividad acuícola en Sinaloa

- Inició a principios de la década de los ochentas .
- A partir de la legislación en la que se dio acceso al capital privado en 1986, el desarrollo de esta actividad mostró un incremento, pasando de casi 350 ha. a más de 1,350 a nivel estatal.
- Otro momento importante de impulso a la actividad se dio a partir de 1992 cuando se modificó en Artículo 27 de la Constitución Política de México.(Páez Osuna, 2001)



Se han creado en el Estado diferentes organismos, institutos y comités, orientados fundamentalmente hacia el sector acuícola.

- **Subcomité de pesca y Acuicultura del Comité de Planeación para el Desarrollo de Sinaloa (COPLADESIN)**, el cual se ha convertido en un órgano permanente de consulta y deliberación acerca de los principales asuntos que interesan o afectan al sector.

- **Comité Estatal de Inspección y Vigilancia** que ha sido creado con el objeto de que se respeten los periodos de veda del camarón y de los productos de escama en los embalses de las presas, y para que se dé en estricto cumplimiento a la ley de pesca y a su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que regulan el sector.



• **Comité Estatal de Zona Federal Marítimo Terrestre**, el cual ha diseñado y ordenado un programa global de ordenamiento ecológico y de regularización de las unidades de producción acuícola existentes en diez municipios costeros.

• **El Instituto Sinaloense de Acuicultura** se ha dado a la tarea de investigar la problemática y a proponer soluciones viables para hacer que la producción aumente cada año.



Instrumentos de Política Ambiental en Acuicultura

La normatividad vigente, principalmente enfocada a otorgar concesiones acuícolas y a la expedición de permisos, representa un elemento importante sobretodo por que permite impulsar el desarrollo de manera ordenada. Permite además aprovechar de manera sustentable y plena los recursos naturales.

Ordenamiento Ecológico

Ley General De Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define: “ El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o introducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades del crecimiento de los mismos”(SEMARNAP,1997).

La **LGEEPA** considera cuatro niveles de aproximación: General del territorio, regionales, locales y marinos. Por las características de los ecosistemas costeros, objeto de análisis de esta contribución, los ordenamientos ecológicos costeros (OEC) corresponden dentro del nivel de ordenamientos regionales, es decir, abarcan sistemas lagunares costeros que por su naturaleza ocupan uno a más municipios.



De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las políticas de ordenamiento ecológico son las siguientes:

- **Política de protección.** Tiene como propósito preservar unidades territoriales y marítimas con características ecológicas complejas o especiales, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como de salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas o en peligro de extinción.

- **Política de conservación.** Está orientada a unidades territoriales y marítimas que contienen recursos naturales que cumplen una función ecológica importante, susceptible de un aprovechamiento racional condicionado a preservar, mantener y mejorar dicha función, con el fin de asegurar el equilibrio entre las actividades del hombre y el ambiente.



•**Política de aprovechamiento.** Está dirigida a las unidades territoriales y marítimas que presentan condiciones adecuadas para sostener el desarrollo de actividades productivas o sociales, con el fin de orientar la localización de éstas y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de forma tal que se garantice la permanencia de dichas actividades y la preservación del ambiente.

•**Política de restauración.** Está encaminada a las unidades territoriales y marítimas deterioradas, con el fin de restablecer las condiciones ecológicas básicas que permitan su reincorporación a un régimen de aprovechamiento, o bien a un régimen de conservación.



Normas Oficiales Mexicanas

A partir de 1993, mediante la instalación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable, se han elaborado un conjunto de normas jurídicas que permiten el desarrollo armónico de la acuacultura.



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



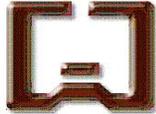

COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island


Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

ASPECTOS PRODUCTIVOS



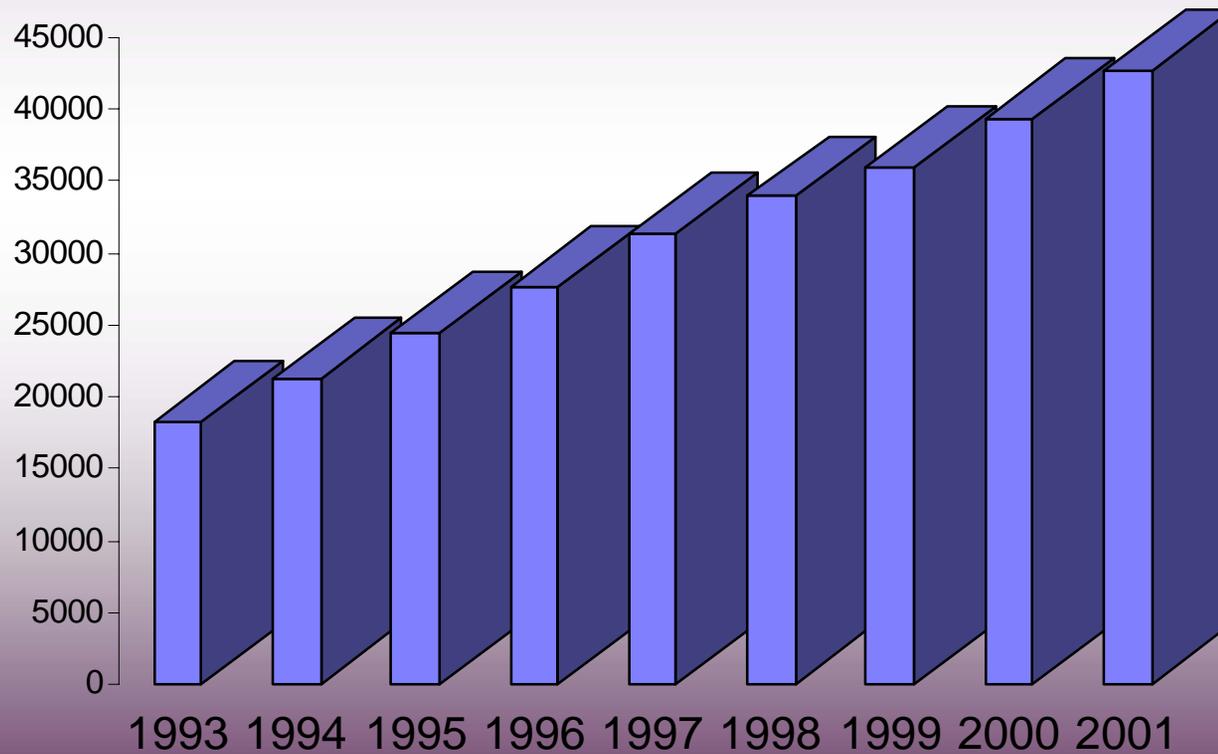
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shizuoka

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Producción mundial de acuacultura. (miles de toneladas). 1993-2001

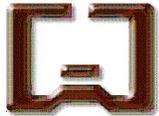


Participación de la acuicultura en el volumen total de la producción pesquera, 2002
(Toneladas)

ESPECIES	PRODUCCIÓN NACIONAL	PRODUCCIÓN ACUACULTURA	PARTICIPACIÓN (%)
Total	1,554,452	187,485	12.06
Mojarra	65,826	61,747	93.80
Ostión	51,339	48,878	85.21
Camarón	100,486	45,853	45.63
Carpa	28,126	22,480	79.93
Bagre	3,547	2,313	65.21
Trucha	7,099	3,445	48.53
Charal	2,361	788	33.38
Lobina	1,098	661	60.20
Langostino	3,080	28	0.91
Otras	1,203,595	1,292	0.11



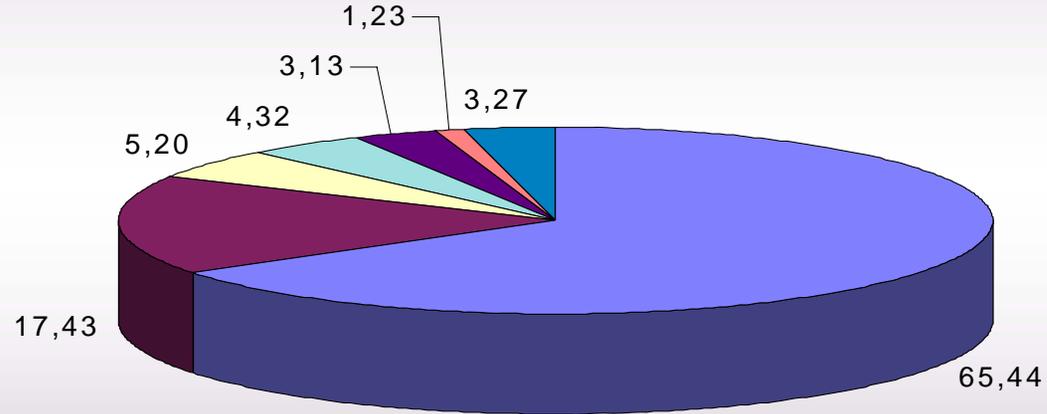
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of the Pacific

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

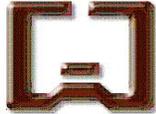
Participación (%) de las especies acuicolas en el valor de la producción acuicola nacional. 2002



CAMARÓN	MOJARRA	CARPA	OSTIÓN
TRUCHA	BAGRE	OTRAS	



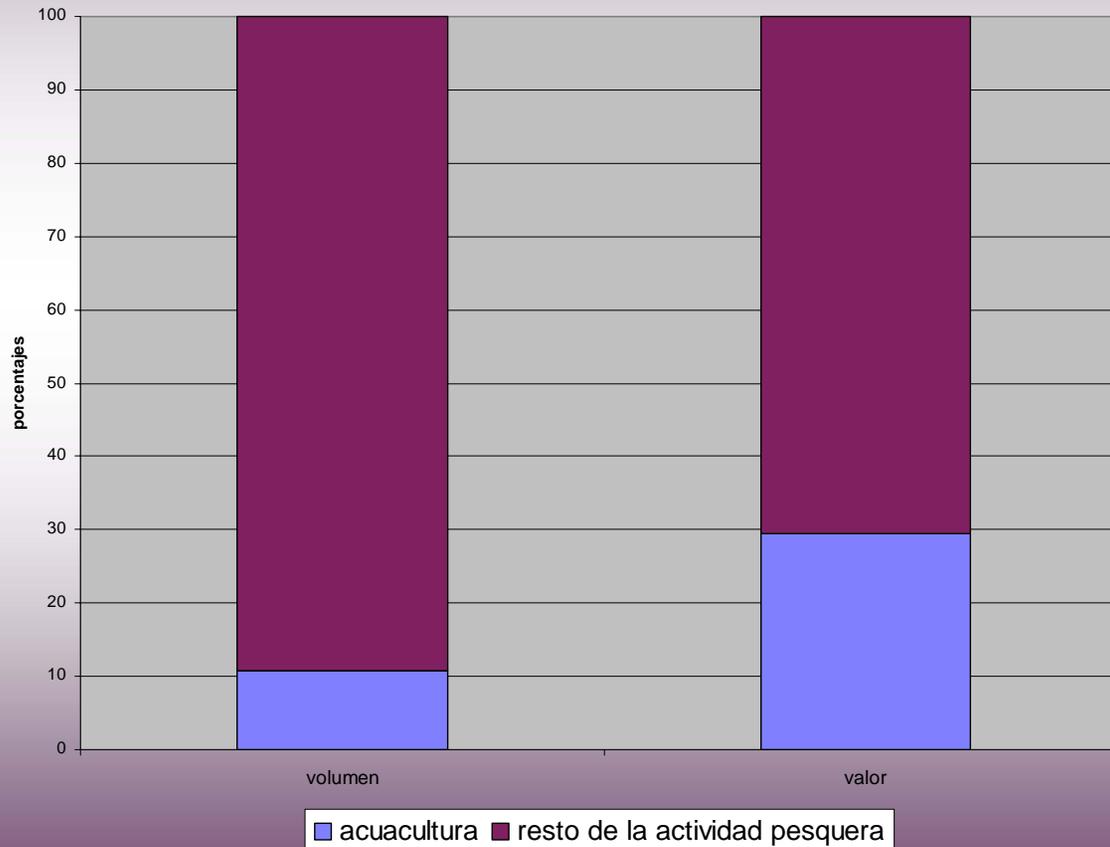
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

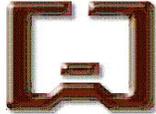
pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Sinaloa. Participación de la acuicultura en la actividad pesquera estatal (valor y volumen). 2002





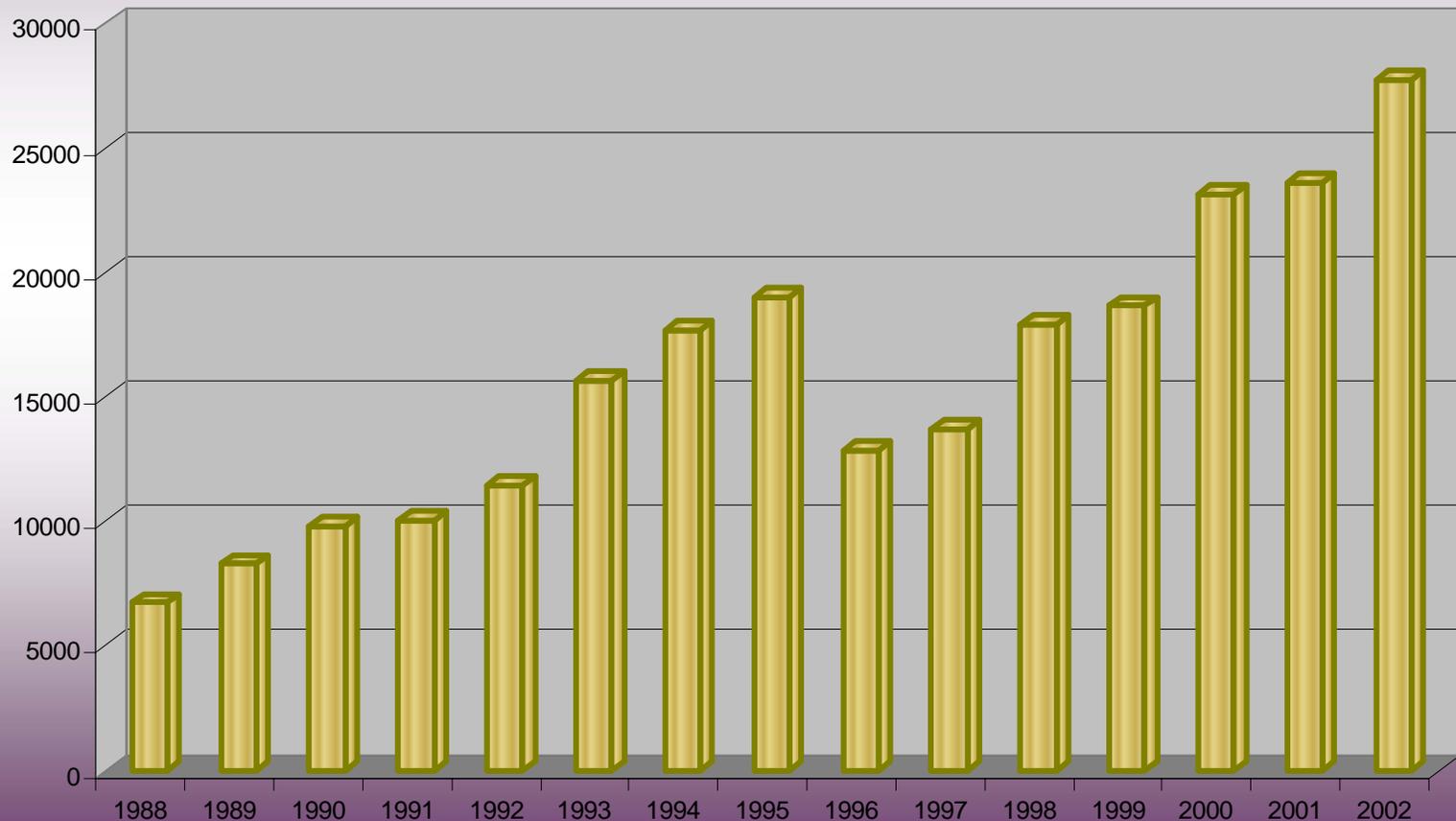
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

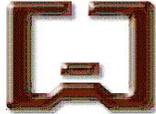
pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Sinaloa. Volumen de la producción acuicola en peso vivo. 1988-2002. (Toneladas).





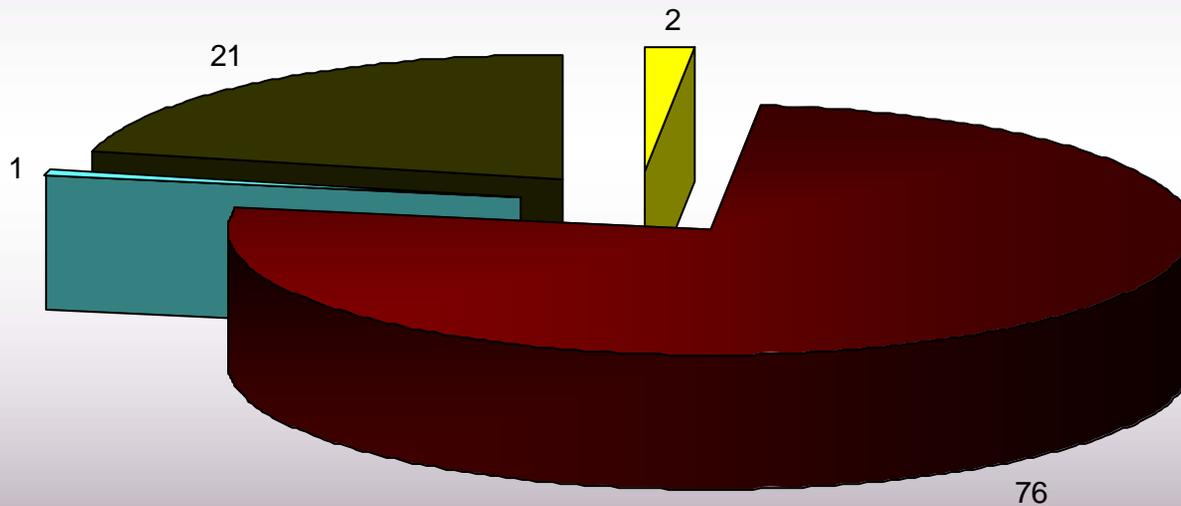
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shado Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

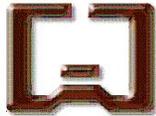
Sinaloa. Participación (%) de las principales especies en el volumen de la producción pesquera de acuicultura en peso vivo. 2002 (toneladas).



■ BAGRE ■ CAMARÓN ■ LOBINA ■ MOJARRA



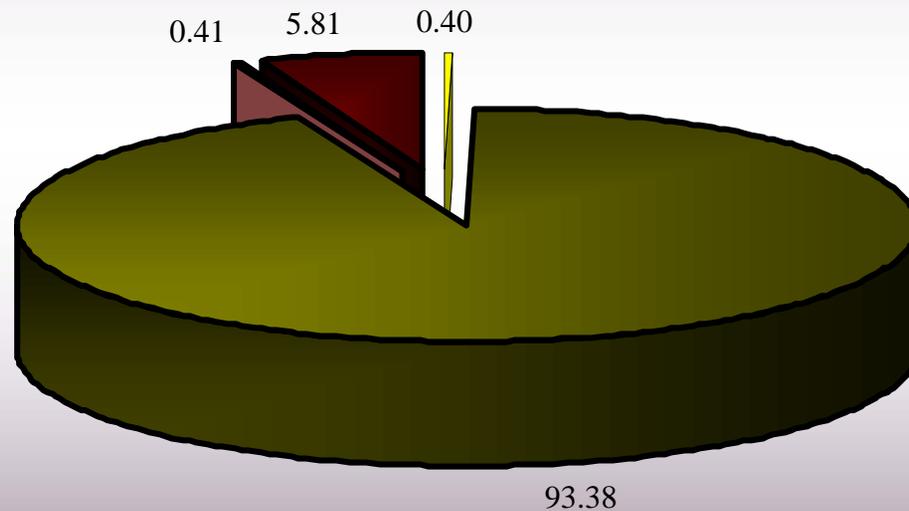
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shado Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Sinaloa. Participación (%) según especies cultivadas en el valor de la producción acuícola. 2002 (miles de psos).



■ BAGRE ■ CAMARON ■ LOBINA ■ MOJARRA



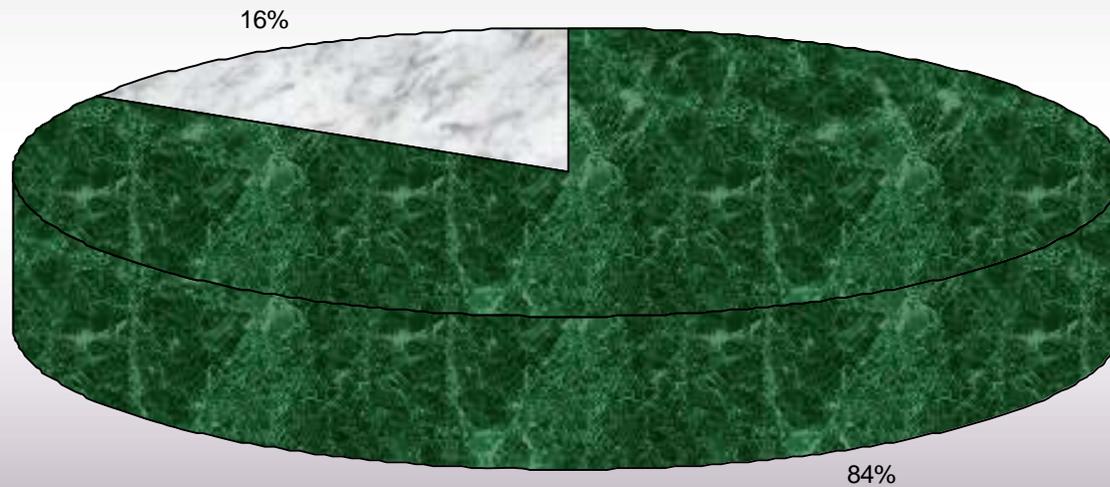
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

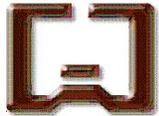
Sinaloa. Distribución porcentual de las granjas camaronícolas según nivel de actividad. 2002



■ Granjes en operación □ Granjas inactivas



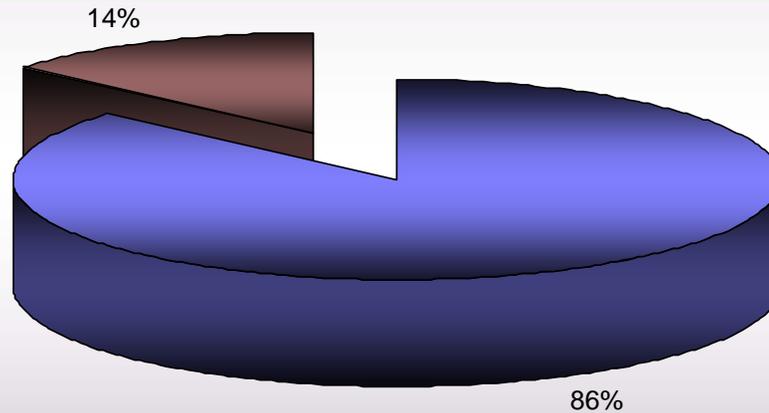
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shado Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

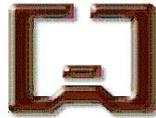
Sinaloa. Distribución porcentual de la superficie en granjas camaronícolas según nivel de actividad. 2002



■ Superficie en operación ■ Superficie inactiva



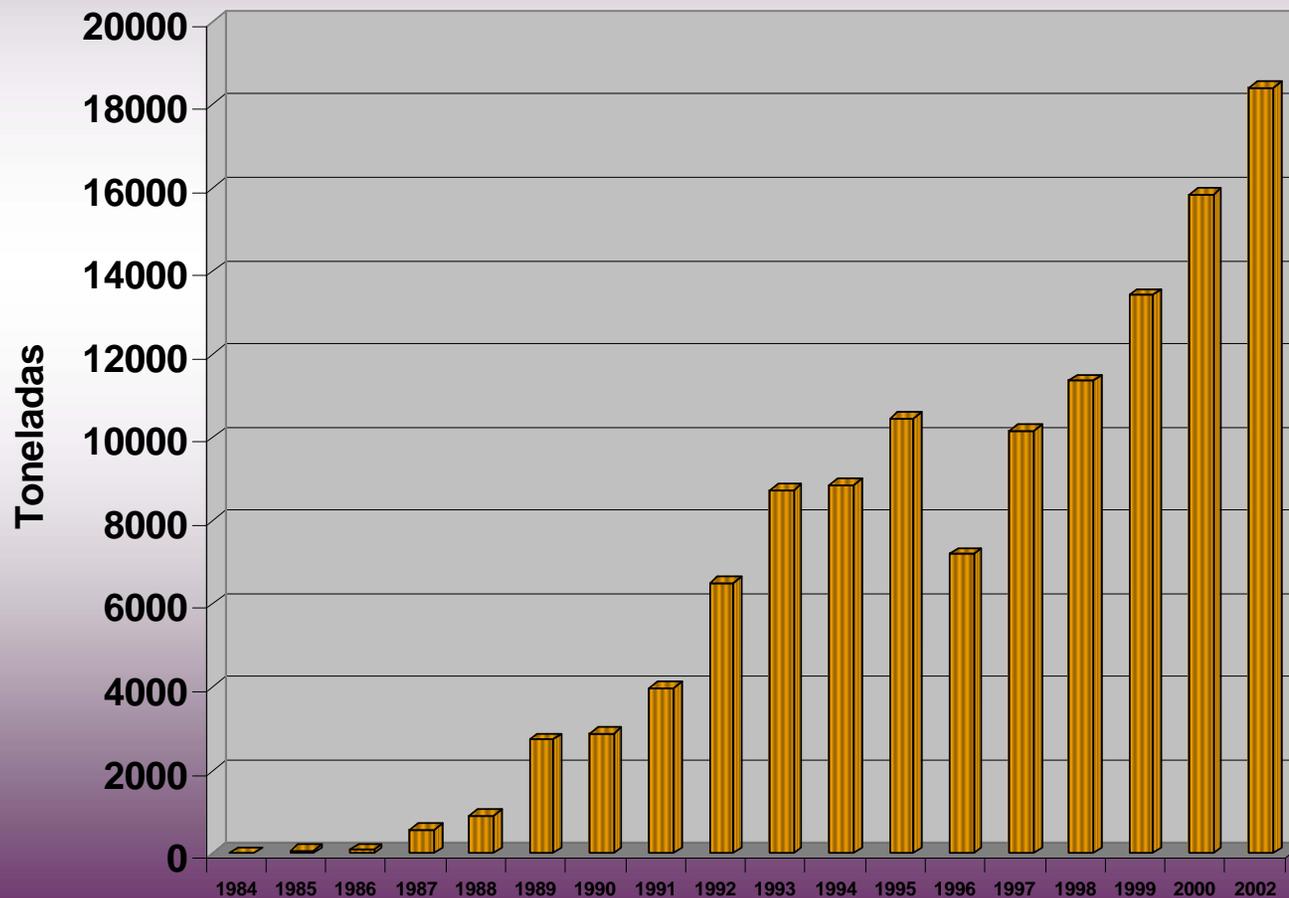
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future




COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island

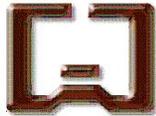

Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Sinaloa. Producción de camarón de cultivo. Periodo 1984-2002





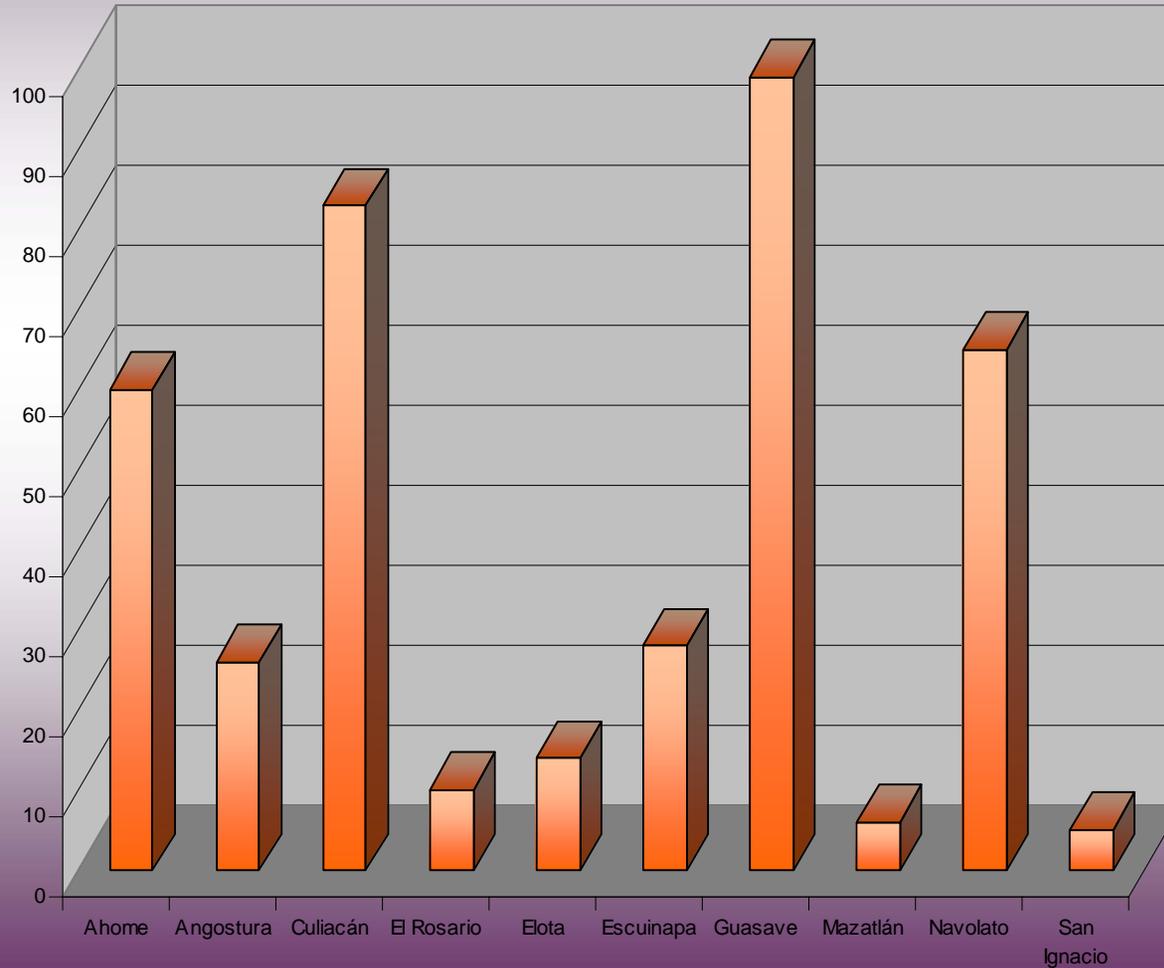
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shado Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Sinaloa. Granjas camaronicolas por municipio.



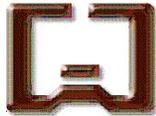


Participación de la producción camaronera de acuacultura en el total de la producción de camarón en el estado de Sinaloa. 1982-2000 (Toneladas. Peso vivo)

Año	Total	Acuac.	%
1982	28318	0	0
1983	25448	0	0
1984	25987	6	0.02
1985	23465	71	0.30
1986	21675	88	0.41
1987	30917	585	1.89
1988	24831	901	3.63
1989	27070	2736	10.11
1990	16976	2884	16.99
1991	17272	3985	23.07
1992	22692	6499	28.64
1993	26516	8727	32.91
1994	27129	8854	32.64
1995	29902	10471	35.02
1996	24279	7203	29.67
1997	30403	10176	33.47
1998	34024	11364	33.40
1999	32298	13435	41.60
2000	33847	15846	46.82



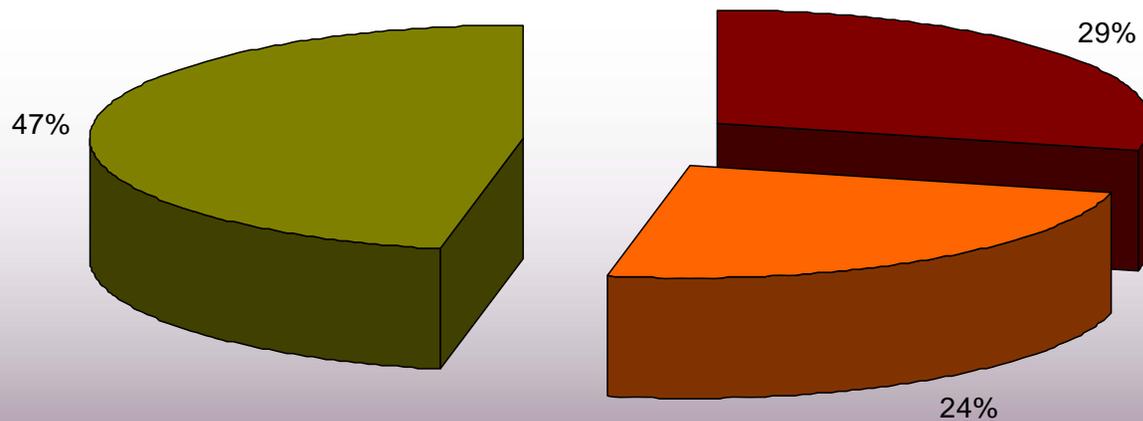
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

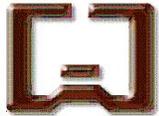
Sinaloa. Participación de la producción de camarón de altamar, esteros y acuicultura en la producción total de camarón. 2000



■ Altamar ■ Est. Bahías ■ Acuac.



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future




COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

IMPACTO AMBIENTAL

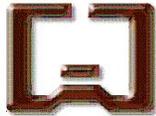


- El impacto que el medio ambiente tiene sobre la actividad acuícola.

- El impacto que el medio ambiente recibe como resultado de la actividad desarrollada en las granjas acuícolas.



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shabua Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Número de granjas de producción camaronícola en Sinaloa, de acuerdo a su relación con los principales sistemas estuarios-lagunares de Sinaloa. (2000).

Sistema	Número de Granja
Desde el limite norte hasta lo 25° 39', incluyendo Agiacampo, Sta María, Topolobampo y Ohuira	25
San Ignacio-Navachiste-Mecapule	52
Bahía Santa María	55
Ensenada Pabellón	56
Bahía de Ceuta	19
Estero de Urías	3
Huizache-Caimanero	6
Sistema Litoral Majahual	20
Total	236



Los resultados obtenidos indican la presencia de plaguicidas en los 7 ecosistemas estudiados, la bahía de Ceuta fue la mayormente contaminada, en segundo lugar se encontró el estero de Urias y el ecosistema menos afectado fue el estero de Teacapán.

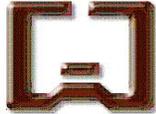
En mayor o menor grado los 7 ecosistemas tiene condiciones inadecuadas para la explotación del camarón y tal vez de otras especies.

Causas, efectos y acciones de mitigación del impacto ambiental relacionadas con la camaricultura durante la construcción, operación y abandono de las estanquerías

Causa	Efecto	Acción Mitigatoria
	Durante la construcción de los estanques	
Destrucción de manglares y marismas	Pérdida de hábitas y áreas de crianza; erosión costera; reducción de biodiversidad; reducción de las capturas de especies comercialmente importantes; acidificación; alteración de los patrones de drenaje.	Asentamiento en áreas adecuadas considerando la topografía, el régimen de mareas, el tiempo de residencia del agua, tamaño del cuerpo de agua y capacidad para simular afluentes; incluir zonas buffer o de amortiguamiento, y zonas separando las granjas.
Conversión de tierras agrícolas (arrozales y cocoteros)	Producción de suelo salinbo y alteración del patrón de drenaje	Requiere justificación socioeconómica y considerar el patrón de drenaje.
Conversion de salitrales	Alteración del patrón de drenajes y efectos no conocidos	Considerar el papel ecológico de estos sistemas y el patrón de drenaje de la región.
	Durante la operación de los estanques	
Captura de poslarva	Reducción en la poslarva silvestre y de la biodiversidad; reducción de la captura de especies comercialmente importantes.	Utilizar poslarva de laboratorio; definir áreas específicas y regular las épocas y cantidades estrictamente.
Descarga de los efluentes camarícolas	Deterioro de la calidad del agua en las aguas receptores (disminución del oxígeno disuelto, reducción de la penetración de la luz y cambios en la macrofauna béntica), eutroficación(?), mareas rojas(?)	Policultivos incluyendo peces, moluscos manglares halófitas, artemia; eliminación o reducción de las tasas de intercambio; utilización de estanques de sedimentación-oxidación; mejoramiento en el suministro y composición del alimento.
Escape de poslarva acuícola de las poblaciones silvestres. Proliferación de enfermedades.	"Contaminación biológica" nueva tecnología. Brotes de enfermedades, infección de las poblaciones silvestres.	Optimización en el manejo e incluir Buena calidad del agua y bajas densidades de siembra; control ambiental (postlarva altamente sana y control de enfermedades, buen alimento con agentes profilácticos e incluyendo probióticos).
Descarga de sustancias químicas	Desarrollo de resistencias entre los organismos patógenos y efectos desconocidos sobre otros organismos.	Las sustancias químicas deberán ser seguras; aplicación efectiva de los antibacterianos y prevenir la descarga de afluentes con niveles tóxicos en los cuerpos de agua adyacentes.
Instrusión de agua salina	Contaminación de los acuíferos	Evitar el bombeo de agua subterránea para los estanques, reducir o evitar el empleo de agua dulce; utilizar liners (fondo de plástico).
Disposición de los sedimentos	Liberación posterior de nutrientes, materia orgánica y sustancias	Usar liner y probióticos; utilizar áreas de descarga de sedimentos, esparcir el químico sedimento seco que fue aireado otra vez en los estanques; recolectar el sedimento y utilizarlo para la plantación de manglares.
Excesivo uso de agua	Competencia con otros usuarios del agua	Reducir o eliminar la tasa de intercambio de agua
	Granjas camarícolas abandonadas	
Estanques abandonados	Competencia con otros usuarios por espacio	Utilizar y/o resturar para reforzar mangle; rehabilitar para estanquerías de camarón u otras especies; para estanques "buffer":



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



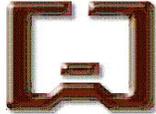

COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

IMPACTO SOCIAL



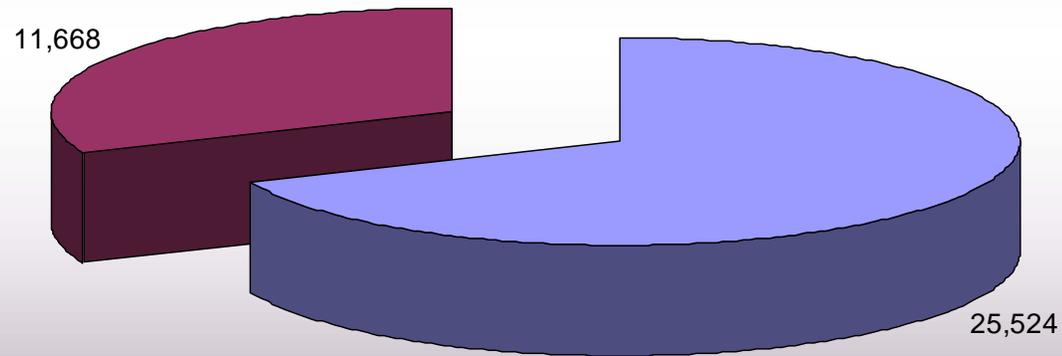
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Estado. Ocupación en la camaronicultura. 2002



■ EMPLEOS DIRECTOS ■ EMPELOS INDIRECTOS



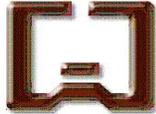
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



Playa Colorada: caso de estudio.



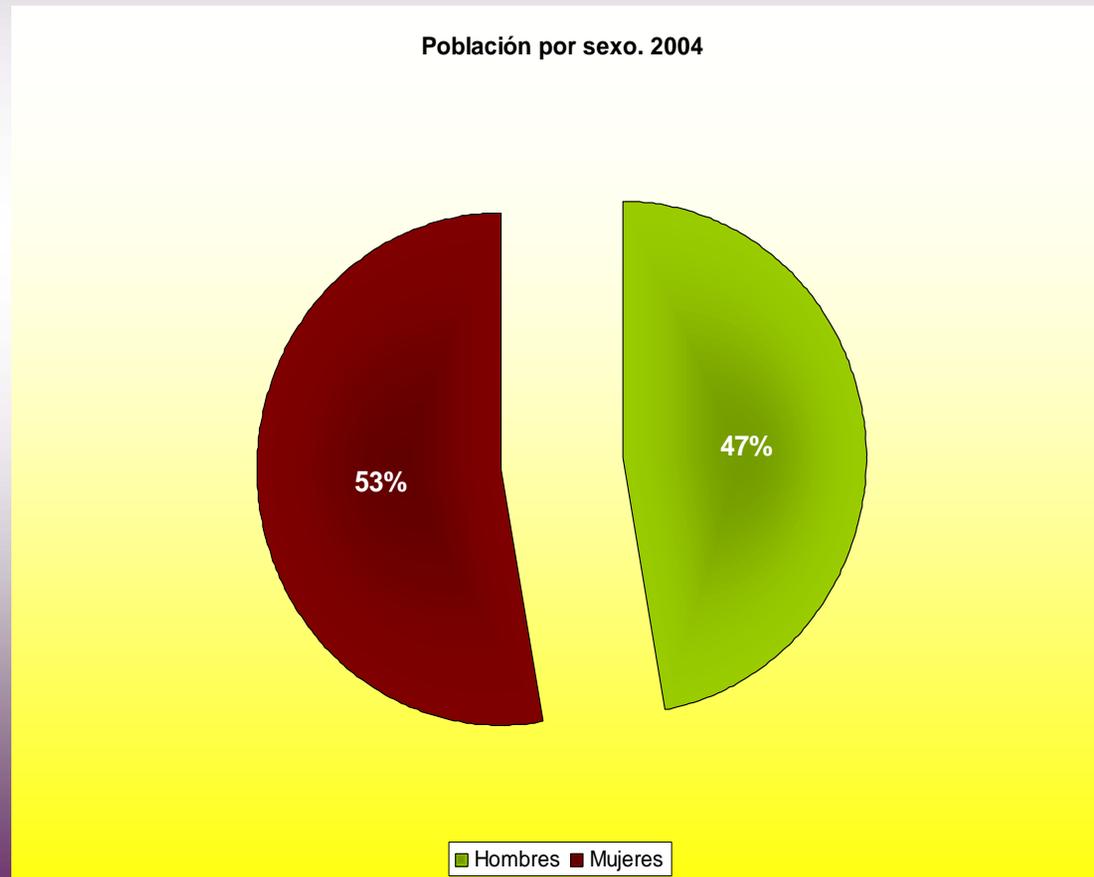
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

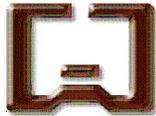
pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Playa Colorada. Población por sexo. 2004





Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future

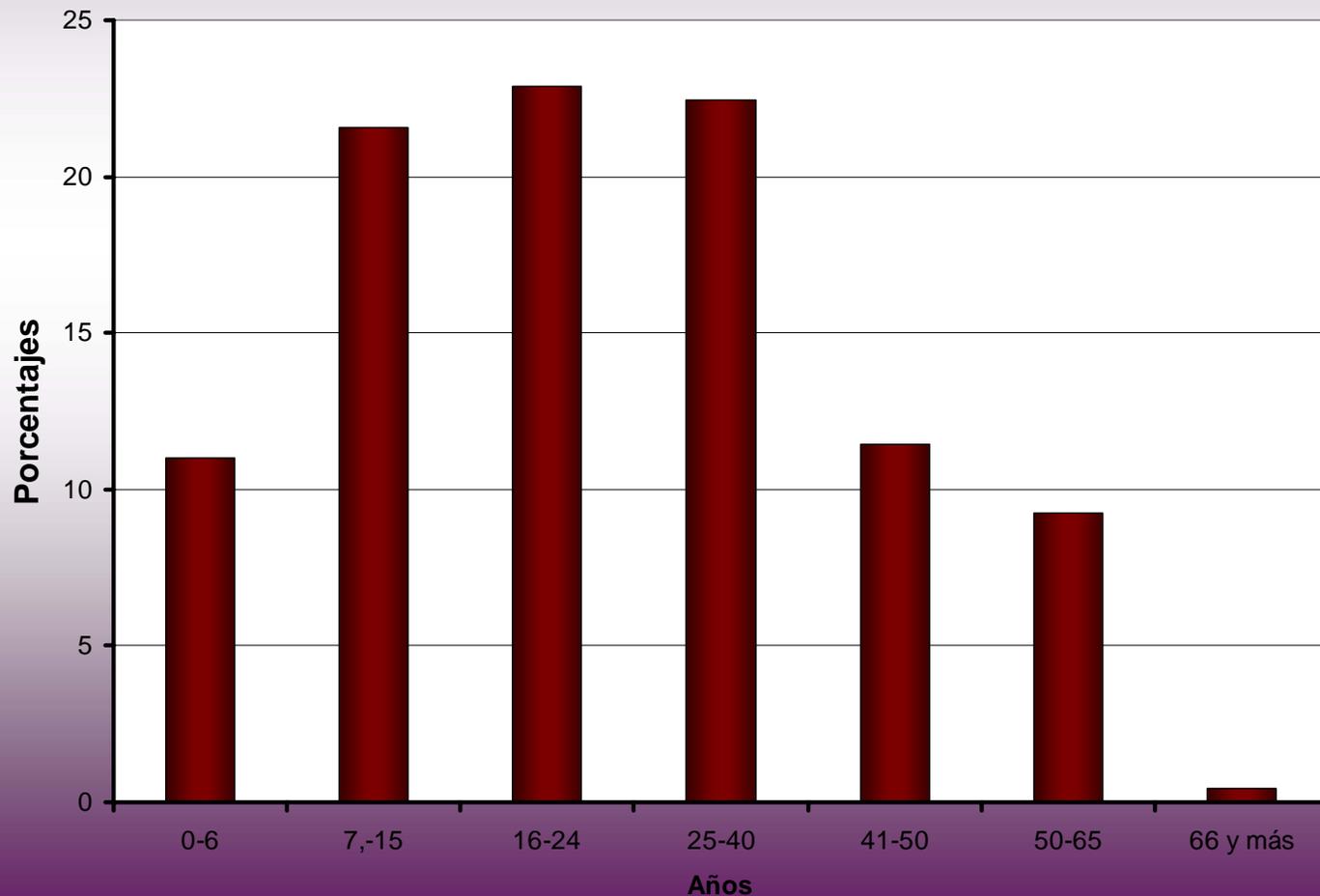


CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

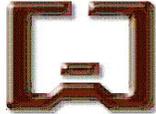
Playa Colorada. Población según rango de edades. 2004

Rango de edades.2004





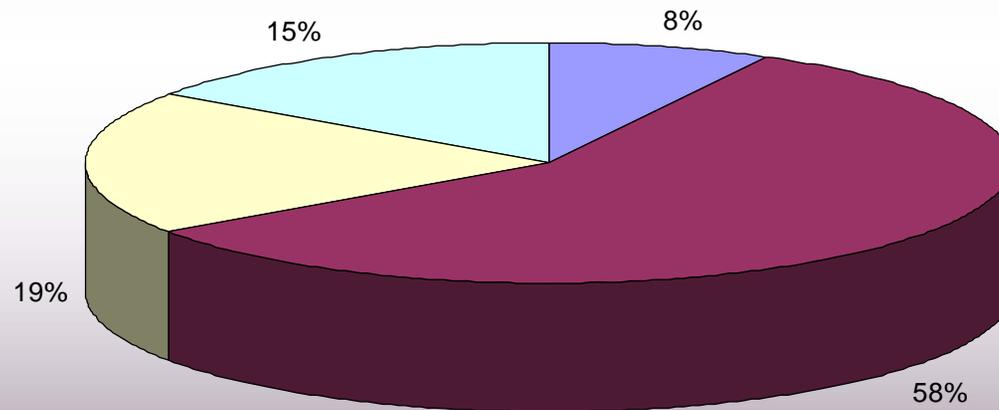
Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

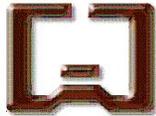
Playa Colorada. Tipo de discapacidad con respecto a la población total discapacitada (%).



■ auditiva ■ visual ■ mental ■ lenguaje



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

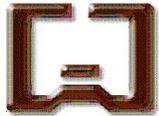
pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Playa Colorada. Disponibilidad de agua potable, drenaje, electricidad y recolección de basura. 2004

Disponibilidad de servicios							
Agua potable (%)		Drenaje(%)		Electricidad (%)		Recolección de basura (%)	
con	sin	con	sin	con	sin	con	sin
76.36	23.64	0.00	100.00	90.90	9.10	90.90	9.10



Pond Dynamics/Aquaculture
Collaborative Research Support Program
Sustainable Aquaculture for a Secure Future



CR
COASTAL RESOURCES CENTER
University of Shiga Island

pacrc
Pacific Aquaculture & Coastal Resources Center

Playa Colorada. Ingreso Semanal familiar. 2004

