

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
DIRECCIÓN EN JEFE
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
PESQUERA EN EL PACÍFICO NORTE
CONVENIO DE COLABORACIÓN



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



“2011, Año del Turismo en México”

CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA ÓRGANO DESCONCENTRADO DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ EL “INAPESCA”, REPRESENTADO EN ÉSTE ACTO POR DIRECTOR EN JEFE M. EN C. RAÚL ADÁN ROMO TRUJILLO, ASISTIDO POR EL DR. ABRAHAM NAVARRETE DEL PRÓO, DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACÍFICO NORTE, Y POR LA OTRA PARTE EL CENTRO DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS DEL ESTADO DE SINALOA, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARA “CEMARCOSIN”, DEBIDAMENTE REPRESENTADA POR EL DIRECTOR M. EN C. CÉSAR JULIO SAUCEDO BARRÓN, CON EL OBJETO DE LLEVAR A CABO EL PROYECTO DENOMINADO: CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS EXCLUIDORES DE FAUNA ACUÁTICA, UTILIZADOS POR LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE CULTIVO DE CAMARÓN EN EL ESTADO DE SINALOA., LAS PARTES SE SUJETAN AL TENOR DE LOS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES.

- I. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables.
- II. En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal elaborarán y ejecutarán los programas sectoriales, regionales, especiales e institucionales que correspondan, tendentes al logro de los objetivos de dicho Plan.
- III. El presente Convenio de Colaboración se encuentra vinculado con el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007–2012 que tiene como misión promover el desarrollo integral del campo y de los mares del país que permita el aprovechamiento sustentable de sus recursos, el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones, la generación de empleos atractivos que propicien el arraigo en el medio rural y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos para





“2011, Año del Turismo en México”

consolidar el posicionamiento y la conquista de nuevos mercados, atendiendo a los requerimientos y exigencias de los consumidores.

- IV. El Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012, tiene como propósito ser el instrumento rector de las políticas, objetivos, estrategias, programas, proyectos y acciones que se ejecuten para detonar el desarrollo económico y social que permita a la sociedad rural elevar su ingreso y la calidad de vida.
- V. Que el artículo 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, establece que el INAPESCA es el órgano administrativo del gobierno federal encargado de coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuicultura, así como el desarrollo, innovación y transferencia tecnológica que requiera el sector pesquero y acuícola.
- VI. Que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca, con la finalidad de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros, celebra el presente Convenio de Colaboración, con el “**CEMARCOSIN**” para concertar acciones con el propósito de sumar esfuerzos, recursos y capacidades para llevar a cabo el proyecto denominado: **Caracterización de los Sistemas Excluidores de Fauna Acuática, utilizados por las Unidades de Producción Acuícola de cultivo de Camarón en el estado de Sinaloa**, mismo que se sujeta al tenor de las siguientes:

DECLARACIONES

I. Del “INAPESCA”:

I.1 Que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal de conformidad con lo establecido por los artículos 26 y 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y le corresponde entre otros asuntos regular la explotación pesquera y expedir normas oficiales mexicanas que correspondan, así como promover, fomentar y asesorar técnicamente la producción,





“2011, Año del Turismo en México”

industrialización y comercialización de sus productos pesqueros en todos sus aspectos.

I.2 Que el Instituto Nacional de Pesca es un Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de conformidad con lo establecido en el artículo 3º de su Reglamento Interior y con las atribuciones que le confieren los numerales 32, 35 y 77 del citado ordenamiento, así como el Artículo 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, dentro de las cuales entre otras, desarrolla las siguientes:

- Realizar investigaciones científicas y tecnológicas de la flora y fauna acuáticas, en materia de pesca y acuicultura.
- Dar asesoramiento científico y técnico a los pescadores y acuicultores, que así lo soliciten, para conservar, repoblar, fomentar, cultivar y desarrollar especies pesqueras y acuícolas.
- Apoyar, desarrollar y promover la transferencia de los resultados de la investigación y de la tecnología generada por el Instituto de forma accesible a los productores pesqueros y acuícolas.
- Promover y coordinar la participación y vinculación de los centros de investigación, de las universidades e instituciones de educación superior con el sector productivo para el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación aplicada y de innovación tecnológica en materia de pesca y acuicultura;

I.3 Para fines del presente Convenio de Colaboración el “INAPESCA” queda representado por su Director en Jefe, M. en C. Raúl Adán Romo Trujillo, asistido por el Dr. Abraham Navarrete del Prío, Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, quienes se encuentran facultados en términos de lo dispuesto por los artículos 18 fracción IV, 33 fracción X, 35 y 77 fracción XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.





“2011, Año del Turismo en México”

I.4 Que para efectos del presente Convenio señala como domicilio el ubicado en Pitágoras No. 1320, Octavo Piso, Colonia Santa Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez, Código Postal 03310, en la Ciudad de México, Distrito Federal.

Del “CEMARCOSIN”:

- II.1. Que de conformidad con los artículos 1,2,4,13,17 fracción V,VIII, XV del Decreto de Creación así como en los artículos 1,2,3,10,11 fracción I,II del Reglamento Interior de CEMARCOSIN, los cuales, confieren la facultad al Director, de suscribir convenios, contratos y acuerdos de coordinación con los gobiernos federal, de otro estado de la república, ayuntamientos y en general con cualquier institución pública, social o privada.
- II.2. Que el M. en C. César Julio Saucedo Barrón. en su carácter de Director, cuenta con las facultades necesarias para suscribir el presente Convenio de Colaboración en el proyecto denominado: Caracterización de Sistemas Excluidores de Fauna Acuática, utilizados en las Unidades de Producción Acuícola de Cultivo de Camarón en el estado de Sinaloa.
- II.3. Que señala como domicilio físico para los efectos de este Convenio el ubicado en Calzada Insurgentes 1221-307 Centro Sinaloa, Culiacán de Rosales, Sinaloa, C.P. 80128.
- II.4. Que su Registro Federal de Contribuyentes es: CMR-090612-C13.

FUNDAMENTO

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 26 y 90 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 9, 14, 16, 26 y 35 fracción XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 9 y 22 de la Ley de Planeación; 1, 2, 4, 54 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y 119, 120, 120A de su Reglamento; 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; 3º, 18 fracción IV, 33 fracción X, 35 fracción II, 73 y 77 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; así como los Reglamentos y Estatutos del “CEMARCOSIN” a las partes están conformes en suscribir el





"2011, Año del Turismo en México"

presente Convenio, sujetándose a los términos y condiciones que se establecen en las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- El objeto del presente Convenio de Colaboración, tiene como propósito establecer la colaboración para desarrollar en forma conjunta el proyecto denominado: Caracterización de Sistemas Excluidores de Fauna Acuática, utilizados en las Unidades de Producción Acuícola de Cultivo de Camarón en el estado de Sinaloa.

SEGUNDA.- El detalle de las acciones, metas, responsables, mecánica operativa y calendario de ejecución se especificará en el Anexo Técnico que firmado por las partes, forma parte integrante de este Convenio

TERCERA: La SAGARPA, a través del "INAPESCA" no aportará ni recibirá recurso económico alguno.

CUARTA.- Para la realización de las acciones materia del presente Convenio, las partes asumen los siguientes compromisos:

El "INAPESCA":

- 1).- Elaborar el Proyecto de Investigación
- 2).- Establecer el programa de muestreo correspondiente al número y sitios de muestreo de las diferentes unidades de Producción Acuícolas.
- 3).- Realizar muestreos en campo en coordinación con el CEMARCOSIN
- 4).- Capacitar al personal del CEMARCOSIN en la identificación de la Fauna Acuática Marina colectada en los muestreos.
- 5).- En coordinación con el CEMARCOSIN, analizar los resultados y elaborar el Informe Final del Proyecto.

El "CEMARCOSIN"

- 1) Coordinar la logística operativa para la programación de las visitas a las Unidades de Producción Acuícola con sistema de excluidor de fauna acuática.





“2011, Año del Turismo en México”

- 2) Realizar en coordinación con el INAPESCA, los muestreos de campo para la caracterización de los sistemas de exclusión que operan en el estado.
- 3) Determinar los Parámetros Físicoquímicos de la calidad del agua en los canales de llamada en las zonas de estudio.
- 4) Elaborar los Diseños de los Prototipos de los Sistemas de excluidores del presente estudio.
- 5) Realizar los muestreos para identificar y cuantificar la fauna acuática.
- 6) Convocar a Reuniones de Avances de Resultados.
- 7) Apoyar al INAPESCA en el análisis y elaboración del Informe Final del Proyecto.

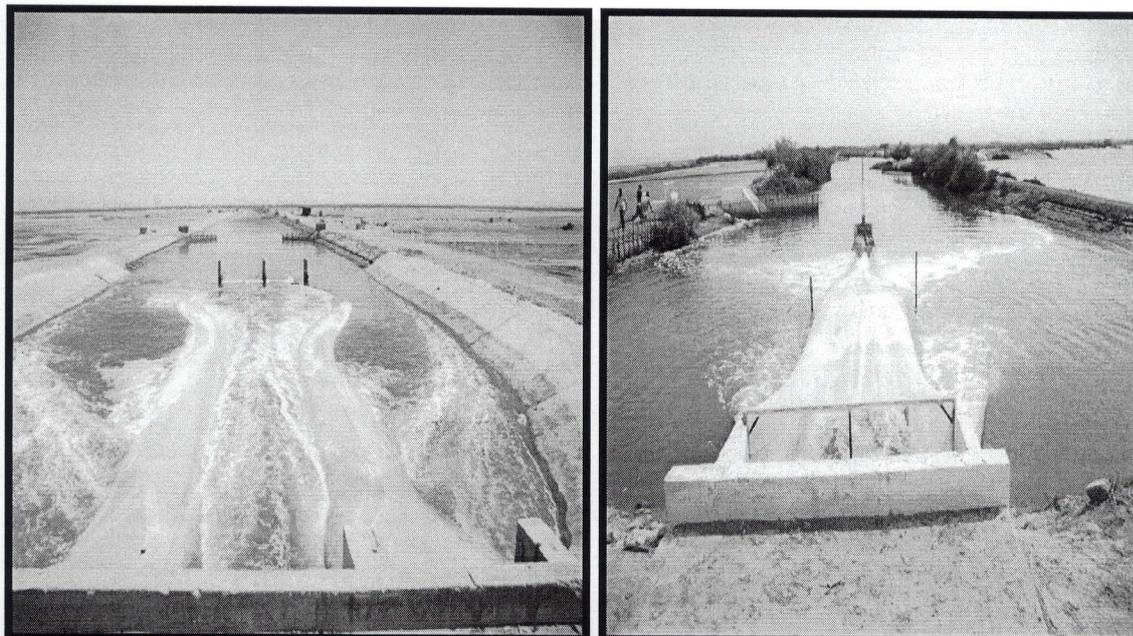
QUINTA.- Las partes acuerdan que para efectos del presente Convenio, los informes trimestrales y finales serán enviados, recibidos o archivados a través de medios electrónicos o por cualquier otra tecnología que permita identificar al firmante. En consecuencia, el “**CEMARCOSIN**” acepta que la información contenida, producirá los mismos efectos jurídicos que la firma autógrafa, reconociendo la plena validez, eficacia y efectos legales, sin perjuicio de que la veracidad de los mismos, pueda ser verificada por el “**INAPESCA**”, así como por lo previsto en el presente instrumento.

SEXTA.- Las partes se obligan a guardar estricta confidencialidad sobre la información que con carácter de reserva, se entreguen o divulguen para el desarrollo del objeto de este instrumento, obligándose a dar estricto cumplimiento a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

SÉPTIMA.- El “**INAPESCA**” designa como responsable técnico para el seguimiento del proyecto, objeto del presente instrumento, a Dr. Hugo Aguirre Villaseñor y el “**CEMARCOSIN**”, nombra a Eduardo Tirado Figueroa y Jonathan Meza Rogel como Responsables técnicos del proyecto.

OCTAVA.- En lo relativo a la propiedad intelectual, las partes convienen en que los derechos patrimoniales, de explotación y divulgación derivados del Proyecto

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte



ATENCIÓN AL SECTOR

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS
EXCLUIDORES DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA)
UTILIZADOS POR LAS GRANJAS ACUÍCOLAS
EN EL ESTADO DE SINALOA**

Responsable:

Dr. Hugo Aguirre Villaseñor

3 de junio de 2011.



FICHA TÉCNICA

FECHA DE PRESENTACION: 3 de junio de 2011.

NOMBRE DEL PROYECTO: Caracterización de los sistemas excluidores de fauna Acuática (SEFA) utilizados por las granjas acuícolas en el estado de Sinaloa.

PROGRAMA: APOYO AL SECTOR

ZONA Y LUGAR DE TRABAJO: Granjas camaronicolas del estado de Sinaloa.

MODALIDAD DEL PROYECTO: Investigación científica

PERSONAL PARTICIPANTE:

No.	NOMBRE	RESPONSABILIDAD
1	Dr. Hugo Aguirre Villaseñor	Coordinador, responsable del proyecto, análisis y proceso de información
2	M.C. Gabriel Aldana Flores	

INSTITUCIONES PARCIPANTES:

CEMARCOSIN César Julio Saucedo Barrón

INSTITUCION	NOMBRE DEL INVESTIGADOR	RESPONSABILIDAD
CEMARCOSIN	Eduardo Tirado Figueroa	Evaluación de excluidores de larvas, análisis y proceso de información
CEMARCOSIN	Jonathan Meza Rogel	Evaluación de excluidores de larvas, análisis y proceso de información
CEMARCOSIN	Saúl López Sánchez	Evaluación de excluidores de larvas, análisis y proceso de información
CONAPESCA	Miguel Ángel Huerta Bello	Elaboración del proyecto de norma
CESASIN	Saúl Alberto Soto Pérez.	Enlace y vinculación con el sector acuícola



CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS EXCLUIDORES DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA) UTILIZADOS POR LAS GRANJAS ACUÍCOLAS EN EL ESTADO DE SINALOA.

I. RESUMEN:

El presente proyecto surge de la petición de la CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100) para "Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa", con el objeto de contar con la información técnica que de soporte a la aplicación de regulaciones específicas en relación con la toma de agua de las granjas camaronícolas, (obtenida del medio natural) a efecto de inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles. Se entiende por sistema excluidor al conjunto comprendido por la obra civil, los filtros y tuberías que permite filtrar el agua bombeada a las granjas y regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos. Dentro de las demandas se considera necesario: 1) revisar la situación actual de las granjas, 2) desarrollar un protocolo de evaluación y 3) a partir de esto proponer un dispositivo excluidor de larvas y alevines. Los alcances de este proyecto se enfocan a cubrir los puntos 1 y 2.

II. INTRODUCCION:

De acuerdo con la FAO (1988): "El desarrollo sostenible es el manejo y la conservación de recursos naturales sobre la base y la orientación de que los cambios tecnológicos e institucionales, sean de tal manera que aseguren la satisfacción continua de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Este desarrollo sostenible (en los sectores agrícola, forestal y pesquero) debe conservar la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degradar el medio ambiente y ser técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable" Bajo este precepto, es urgente que toda actividad humana que contemple el uso de recursos naturales y servicios ambientales, incluida la acuicultura, considere como necesario el uso de estrategias de mitigación y remediación de los impactos que genera.

En México, en el caso particular de las granjas camaronícolas, el esfuerzo a mitigar el impacto ambiental se ha avocado al manejo y tratamiento del agua de los drenajes de granjas de camarón (Boyd, 2001; Chavez, e Higuera, 2003). La NOM-022-SEMARNAT-2003 señala que "Es necesario orientar adecuadamente el desarrollo industrial, urbano, turístico y camaronícola de alto impacto, con una visión integral, que comprenda la cuenca hidrológica para evitar que se ponga en riesgo las condiciones naturales de los humedales costeros.". En la NOM-EM-05-PESCA-2002 la cual no es vigente, se señala "Las unidades de producción acuícola para engorda de camarones peneidos, cuya toma de agua se localice en esteros y lagunas costeras, deberá de contar con un programa que garantice, la instalación de un dispositivo en el que se

coloque una o más redes con una abertura de malla de 500 micras, que evite la entrada de organismos acuáticos ajenos al cultivo. Este dispositivo deberá operar permanentemente en las épocas de reproducción de los organismos acuáticos que habiten en los cuerpos de agua de los que se aprovisionan las unidades de producción, de conformidad con lo que determine para cada cuerpo de agua, el Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca en el Estado o región correspondiente”. Respecto al impacto causado por el relleno de los estanques, las medidas están enfocadas a evitar que entren organismos al sistema de cultivo, pero no a mitigar su mortalidad, por lo que es necesario implementar estudios que se avoquen en este sentido.

Se entiende por excluir al sistema comprendido por la obra civil, los filtros y tuberías que permite filtrar el agua bombeada a las granjas y regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.

III. ANTECEDENTES:

La acuicultura de camarón es una forma de producir alimentos a escala, por medio de la utilización de tecnologías, aplicadas en espacios fijos y controlados. Además genera divisas, empleos y por supuesto desarrollo regional (FAO, 1991). La producción mundial de camarones peneidos se ha incrementado notablemente, pasando de 1.5 millones de toneladas en 1985 a 6.5 millones de toneladas en 2008. De 2002 a 2008 la producción por pesca se ha mantenido constante oscilando entre 2.8 a 3.3 millones de toneladas y con una media de 3.1 millones de toneladas. De 2002 a 2008 el incremento al total de la producción mundial obedece al aporte de camarón cultivado de 1.4 a 3.2 millones de toneladas (FAO, 2010) (Fig. 1).

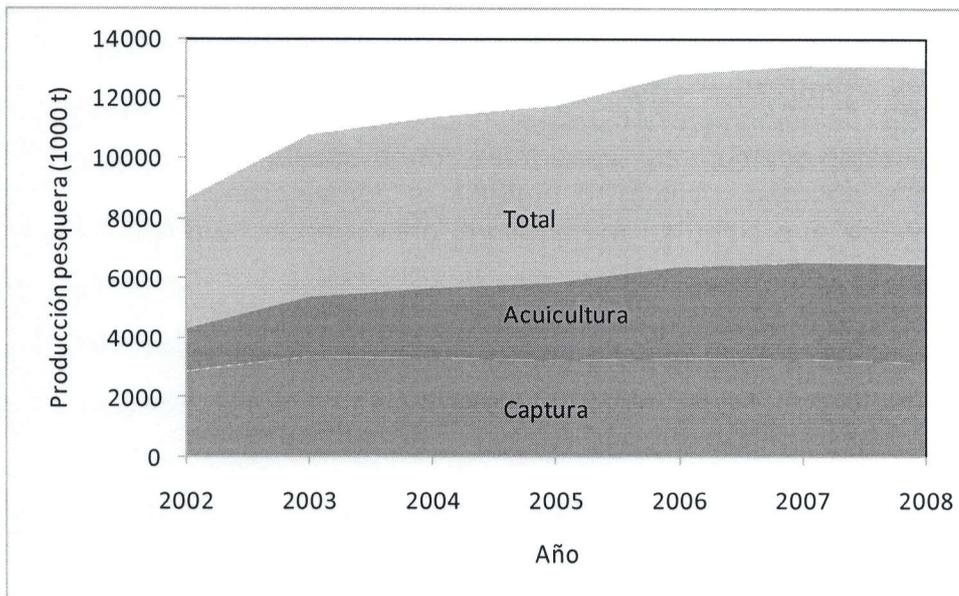


Fig. 1 Producción mundial de camarones total y desglosada por sector. Fuente (FAO, 2010).

En México, para el 2009, tomando en cuenta el total de la producción de camarón de pesca y acuicultura (196,465 Tm), la acuicultura aportó el 67.84%. El volumen de la producción acuícola en peso vivo de camarón fue de 133,282 Tm, el estado que mayor volumen aporta es Sonora con 84,798 Tm y el segundo Sinaloa con 37,314 Tm. El valor aproximado de la producción acuícola nacional en el 2009 fue de \$5,346,161 miles de pesos M.N. y en Sinaloa de 1,432,992 miles de pesos M.N. (CONAPESCA, 2010).

En Sinaloa se tienen registradas 1137 granjas que ocupan una superficie de cultivo de 34,726 Ha, de las cuales 746 se encuentran activas y ocupan una superficie de cultivo de 24,319 Ha y 196 inactivas con una superficie de 10,406 Ha (base de datos de granjas camaronícolas, Programa de Ordenamiento Acuícola del Estado de Sinaloa). Sin embargo, Berlanga y Ruiz (2011) reportan 39,000 Ha destinadas a la camaronicultura para todo el estado.

Por junta de sanidad acuícola, el total de la superficie de las granjas activas (24,319 Ha) se encuentra repartido de la siguiente forma: Ahome 19.96%, Guasave Norte 15.4%, Navolato Norte 11.39%, El Dorado 11.27%, Navolato Sur 11%, Angostura 10.44%, Cospita 6.07%, Guasave Sur 4.33%, Elota 4.1%, Escuinapa 2.67 % y Rosario 2.44% (Tabla 1).

Por junta de sanidad acuícola, el total de los sistemas (estanques) de las granjas activas (3,237) se encuentra repartido de la siguiente forma: Ahome 23.54%, Guasave Norte 16.53%, Navolato Norte 8.71%, El Dorado 8.9%, Navolato Sur 9.21%, Angostura 10.84%, Cospita 5.44%, Guasave Sur 4.85%, Elota 1.85%, Escuinapa 5.47%, Rosario 3.65%, Mazatlán San Ignacio 1.02% (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie (Ha) y sistemas de cultivo (estanques) de las granjas activas, por junta de sanidad acuícola en el estado de Sinaloa. Fuente: Base de datos de granjas camaronícolas, Programa de Ordenamiento Acuícola del Estado de Sinaloa.

Municipio	Superficie (Ha)	Sistemas (n)
Ahome	4854.8	762
Angostura	2539.6	351
Cospita	1476.8	176
El Dorado	2740.5	288
Elota	998.26	60
Escuinapa	650.3	177
Guasave Norte	3745.11	535
Guasave Sur	1054	157
Mazatlán San Ignacio	219	33
Navolato Norte	2771	282
Navolato Sur	2676.02	298
Rosario	594.08	118
	24319.46	3237

Por junta de sanidad acuícola, el número total de granjas activas (354) se encuentra repartido de la siguiente forma: El Dorado 28.25%, Ahome 14.69%,

Guasave Norte 14.41%, Angostura 9.04%, Navolato Sur 7.34%, Guasave Sur 6.21%, Escuinapa 4.8%, Elota 4.52%, Cospita 4.24%, Mazatlán San Ignacio 2.26%, Navolato Norte 2.26%, Rosario 1.98% (Tabla 2).

Para el total de granjas activas, el origen de la toma de agua se encuentra repartido de la siguiente forma: Esteros 48.59%, Bahías 23.45%, Río 14.69%, N/D 7.91%, Océano 1.69%, Canal 1.41%, Dren 0.85%, Laguna 0.85%, Arena 0.28%, Marisma 0.28% (Tabla 2).

Tabla 2. Granjas activas en el estado de Sinaloa, por junta de sanidad acuícola, origen de la toma de agua. Fuente: Base de datos de granjas camaronícolas, Programa de Ordenamiento Acuícola del Estado de Sinaloa.

	Estero	Bahía	Río	Dren	Laguna	Canal	N/D	Océano	Arena	Marisma	Total
Ahome	7	35	10								52
Angostura	23	4	2	1			2				32
Cospita	4	11									15
El Dorado	35	15	37		2	1	10				100
Elota	2	13					1				16
Escuinapa	7					4	3	3			17
Guasave Norte	50						1				51
Guasave Sur	13		2				7				22
Mazatlán San Ignacio	5		1				1	1			8
Navolato Norte	6			1					1		8
Navolato Sur	17	5		1	1		2				26
Rosario	3						1	2		1	7
Total	172	83	52	3	3	5	28	6	1	1	354

Hendrickx *et al.* (1996) reportaron que dentro de los estanques camaroneros de una granja al sur de Sinaloa, sin excluidores, los peces representaron 98.3% (en junio de 1993) y 98% (enero de 1994) en número y 90.2 (en junio de 1993) y 93.5% (enero de 1994) del total del peso fresco de la muestra de 115 kg de peso fresco, el resto estuvo compuesto por jaibas (*Callinectes* sp.). La abundancia de los peces *Pomadasy macracanthus*, *Lile stolifera*, y *Dormitator latifrons mexicanus* fueron altas y constantes. El único crustáceo decápodo abundante *Callinectes arcuatus*, no presentó diferencias en la estructura de talla, peso fresco y abundancia para los dos periodos muestreados.

Valenzuela Quiñonez *et al.* (2004) evaluaron el impacto del bombeo de las granjas de cultivo de camarón de la Bahía de Navachiste, Sinaloa, sobre los estadios planctónicos de las poblaciones comerciales de peces y camarones que penetran a los estuarios para completar su desarrollo. Se hicieron muestreos mensuales durante 13 meses en los canales de llamada y canales reservorios de dos granjas de camarón seleccionadas al azar, así como en el frente de playa de Navachiste. Se encontró que las larvas de peces se reclutan en los canales de llamada todo el año, pero con dos periodos importantes: primavera y otoño con abundancia mayor a 12 org/m³. La cantidad de postlarvas de camarón capturadas en septiembre fue mayor a 20 org/m³. La



densidad de postlarvas en los dos sitios del interior fue diferente. Existe una relación directa entre la cantidad de organismos en los canales y la que es capturada en los sistemas de bombeo de las granjas. Se concluye que existe una mortalidad aditiva a la natural por parte de la succión del bombeo acuícola y que la concentración de organismos varía en la misma laguna costera, por lo que el impacto será diferente de acuerdo al sitio en donde se ubique la bomba de succión. Utilizar este tipo de estudios es importante para recomendar sitios de ubicación de las granjas acuícolas en las lagunas costeras.

IV. JUSTIFICACION:

El presente proyecto surge de la solicitud de la CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100) para "Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa", con el objeto de contar con la información técnica que de soporte a la aplicación de regulaciones específicas en relación con la toma de agua de las granjas camaronícolas, (obtenida del medio natural) a efecto de inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

V. HIPOTESIS:

Durante el proceso de bombeo de agua, para el llenado y recambio de los estanques de las granjas camaronícolas, la mortalidad de postlarvas y juveniles de camarón, causada por este efecto, diezma considerablemente en número y biomasa la población del medio silvestre. El funcionamiento actual de los excluidores y sistema de bombeo no es adecuado para evitar esta mortalidad.

VI. OBJETIVO GENERAL:

Cuantificar el impacto de la toma de agua de las granjas camaronícolas sobre las poblaciones silvestres de larvas y alevines y caracterizar los diferentes tipos de excluidores en uso.

VII. OBJETIVOS PARTICULARES:

Caracterizar las granjas de camarón respecto al volumen de agua de siembra, localización de la toma de agua, dren de descarga y tipo de excluidor instalado.

Cuantificar el volumen de zooplancton existente en el canal de llamada.

Cuantificar el volumen de zooplancton saliente en el canal de llamada.

Determinar a nivel de especie las postlarvas de camarón y determinar su abundancia.

Cualificar el estado de las postlarvas y juveniles de camarón y alevines de peces antes y después de pasar por el sistema de bombeo de las granjas.

VIII. METAS:

Con el conocimiento generado en el presente proyecto, se pretende contribuir a la generación de los siguientes productos:

Respuesta a opinión técnica.

Elementos técnicos para actualizar la Norma Oficial Mexicana a solicitud de la autoridad.

Informe final de investigación.

IX. MÉTODOLÓGÍA Y MATERIALES:

En las instalaciones de las granjas camaronícolas, con excluidores, se realizarán muestreos en los canales de llamada (canal que conduce el agua desde el estero o mar hasta la estación de bombeo de la granja) y en el tubo de desagüe de postlarvas (tubo donde se recolectan las postlarvas y larvas del agua filtrada, después de la estación de bombeo).

Para el muestreo de zooplancton, se utilizará una red de plancton de forma cónica con luz de malla de 505 μm y equipada con un medidor mecánico de flujo de agua (General Oceanic, Modelo 2030).

Dentro del canal de llamada la muestra de zooplancton se tomará aproximadamente a 10 m de la bomba de succión con la red de plancton, ubicada en la superficie, los muestreos se realizarán previo a la succión. Los arrastres serán paralelos a la costa y contra corriente, con duración de diez minutos.

Los muestreos del tubo de desagüe de postlarvas, tendrán una duración de 3 min para evitar que la presión del agua dañe los organismos. La toma de muestra se realizará 30 minutos después de haber iniciado la actividad.

Las muestras serán fijadas con formol al 40% diluido en agua de mar, guardadas en frascos y etiquetadas, con la fecha, profundidad y ubicación.

Las muestras serán analizadas en el laboratorio de camarón del CRIP-Mazatlán, los organismos se separarán en grandes grupos, peces y crustáceos, dentro de este último se separarán las larvas y postlarvas de camarón y serán determinadas a nivel de especie.

Se caracterizará macroscópicamente el estado de las postlarvas y juveniles de la muestra del tubo de desagüe, en dos categorías: dañadas o no dañadas. Para cualificar el estado, las muestras se mantendrán en un recipiente, con agua del medio, durante 30 min.

Se observará el funcionamiento de los excluidores de larvas que estén trabajando en las granjas y se obtendrán sus características. Se obtendrá un estimado del costo de construcción de cada una de las unidades excluidoras de larvas. La unidad excluidora se refiere a la obra civil, el sistema de redes y tubería necesaria para cada una de las bombas que operen en las granjas.

La ubicación de: los sitios de muestreo, la conexión del canal de llamada con el sistema (laguna, mar, estero, etc.), las bombas, el dren de salida de las



postlarvas y el de la conexión de este con el sistema (laguna, mar, estero, etc.) serán obtenidas con un georeferenciador satelital (GPS).

Se caracterizarán las granjas de acuerdo a la ubicación de la conexión del canal de llamada con el sistema, la longitud del canal de llamada, el volumen requerido por cosecha, número de cosechas al año y época de llenado, Número de bombas y sus características.

X. PROGRAMA DE ACTIVIDADES:

Los muestreos se realizaran de acuerdo al plan de llenado de las granjas camaronicolas, el cual será coordinado por el CEMARCOSIN.

XI. LITERATURA CITADA:

Berlanga-Robles, A.C. y Ruiz-Luna, A. 2011. Capítulo 12. Caracterización paisajística de la costa de Sinaloa, México. En: Avances en acuicultura y manejo ambiental. Ed: Ruiz-Luna, A., Berlanga-Robles, A.C. y Betancourt-Lozano, M. Trillas, México. 191-216 p.

Boyd, C.E. 2001. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón. Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University, Alabama, USA. 296.

Chavez, C. e Higuera, I. 2003. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria. SENASICA.95 pp.

CONAPESCA 2010. Anuario estadístico. CONAPESCA.

Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (acuerdo que adiciona la especificación 4.43 d.o.f. 07-mayo-2004). Abril 10, 2003, julio 9, 2003

FAO. 1988. Aspectos de las políticas, programas, presupuesto y actividades de la FAO encaminados a contribuir a un desarrollo viable. Documento para el 94 periodo de sesiones del consejo de la FAO. Roma, 15-25 de noviembre de 1988. CL 94/6.

FAO 1991. Diagnostico integral de las granjas agrícolas camaroneras en el estado de Sinaloa - Fomento y desarrollo de la apicultura y maricultura. Departamento de Pesca y Acuicultura, FAO, Roma. 323 p.

FAO. 2010. Estadísticas de pesca y acuicultura. Servicio de Estadísticas e Información del Departamento de Pesca y Acuicultura. FAO anuario 2008, Roma 72 p.

Hendrickx, M.E., Salgado-Barragán, J. y Meda-Martínez, M.A. 1996. Abundance and diversity of macrofauna (fish and decapod crustaceans) in *Penaeus vannamei* culture ponds in western Mexico. Aquaculture 143(1): 61-73.

- Osuna Martínez, C. 2007. Captura incidental de postlarvas de interes comercial, durante el bombeo en granjas camaronícolas del sistema lagunar Santa María, Sinaloa. Posgrado ICML, UNAM.
- Valenzuela Quiñonez W., J.A. López Limón y E. A. Aragón Noriega. 2004. Impacto del cultivo de camarón por succión de larvas de peces y camarón mediante el bombeo de granjas acuícolas en Navachiste, Sinaloa. Hidrobiológica 14 (2): 105-112.

Dr. Hugo Aguirre Villaseñor

Mazatlán, Sinaloa, México, 3 de junio de 2011.