

Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos. Universidad Centroamericana. 2006.
Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón.
Managua, Nicaragua.
19 pág.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal del CIDEA que de manera voluntaria han contribuido en su elaboración

DECLARATORIA: Este documento ha sido posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID). El contenido es responsabilidad del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana, the Pacific Aquaculture y Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Hawaii Hilo y el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island como parte del Programa llamado Sustainable Coastal Communities and Ecosystems (SUCCESS). Este documento no refleja necesariamente el punto de vista del Gobierno de los Estados Unidos.

Esta publicación está disponible electrónicamente en el website del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana, del Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island:

<http://www.crc.uri.edu>

<http://www.cidea.edu.ni>

Foto de la portada: Producto de la cosecha en la granja experimental UCA-CIDEA, Nicaragua.

Crédito de foto de la portada: CIDEA, 2005.



INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	DESARROLLO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN CAMARONICULTURA ..	4
III.	CARACTERÍSTICAS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO.....	5
	4.1 BUENAS PRACTICAS DE MANEJO EN CAMARONICULTURA EN ASPECTOS SOCIALES	7
	4.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN CAMARONICULTURA EN ASPECTOS AMBIENTALES	8
V.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN CAMARONICULTURA EN ASPECTOS SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	17
VI.	TRAZABILIDAD	19

I. Introducción

Nicaragua fue uno de los últimos países en centroamérica en iniciar actividad de cultivo de camarón, iniciando en 1988 cuando se realizó con apoyo de FAO la primera aproximación evaluativo de los terrenos aptos para la actividad camaronera en la costa del Pacífico.

Los resultados del estudio indicaron un área aproximada de 39,250 hectáreas, de las cuales el 72% (28,150 hectáreas) se concentran en el Estero Real cerca del Golfo de Fonseca; el resto se distribuye en terreno cercanos a los esteros de Aserradores, Padre Ramos y Río Tamarindo en la costa del Pacífico. Todos ellos en la zona nor occidental de Nicaragua. En el resto de la costa Pacífica existen áreas con potencial más pequeñas. Estas cifras fueron verificadas en un segundo estudio realizado en 1992 y en 1994 con apoyo de PRADEPESCA.

A inicios de 1998 existían 8,299 hectáreas en producción. Sin embargo en Octubre después de la tormenta tropical que azotó Nicaragua por los efectos del Huracán Mitch, el hectareaje en producción se redujo en un 25%, lo que equivale a la pérdida en área de producción de 2,108 hectáreas, en ese año.

Desde esa época ha continuado creciendo en hectareaje la industria camaronera, sin embargo ha habido una disminución de pequeños productores y una tendencia de concentrarse el área productiva en pocos grandes productores. Las razones de esto son diversas: el endeudamiento producido por el huracán Mitch, la aparición de diversas enfermedades que exige niveles de tecnología y manejo, y los precios bajos de mercado.

En el 2004 había 10,335 hectáreas en producción, correspondiendo el 60% (6,204) de las tierras a empresas y el 40% (4,131) están en manos de cooperativas. El 68% del área en producción es semi intensiva, 17% extensiva y 15% artesanal.

La producción camaronera ha venido incrementándose anualmente a excepción de año 98 a causa del Mitch, desde una producción de 914,000 libras (415,000 kilos) en 1990 a 13.093.666 libras (5.931.430,70) en el año 2005.

En la medida en que la acuicultura de camarón de Nicaragua continúe creciendo y presionando los recursos costeros, la sostenibilidad de la industria dependerá cada vez más del éxito que logre en minimizar los impactos, maximizar los beneficios y mantener la base de recursos naturales que la hacen posible.

Esta sustentabilidad económica y ambiental puede ser alcanzada a través de medidas sencillas y de bajo costo que minimicen el impacto potencial de esta actividad y así poder mantener nuestra base de recursos naturales.

Para el establecimiento de las regulaciones sobre Buenas Prácticas de Manejo éstas deben llevarse a cabo con un fundamento científico sólido.

El objetivo de las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) en el cultivo de camarón marino es el de **prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos** generados por las actividades de las fincas o laboratorios camaroneros, de tal forma que las operaciones de cultivo de camarón se desarrollen de una manera responsable con el ambiente y la sociedad. Todo esto tratando de mejorar la eficiencia en la producción de camarón.

Sin embargo, este cambio de mentalidad se da no solo por las presiones de los diferentes grupos de la sociedad, sino los productores entienden que si continúan cultivando el camarón de la misma forma, ellos mismos serían los principales afectados.



II. Desarrollo de las Buenas Prácticas de Manejo en Camaronicultura

En el año 2000, se efectuó, en Tailandia, la conferencia "Sobre la Acuicultura en el Tercer Milenio" auspiciada por la FAO y NACA. El resultado de esta conferencia es la *Declaración y Estrategia de Bangkok para el Desarrollo de la Acuicultura Más Allá del Año 2000* (NACA y FAO, 2000).

Esta declaración busca principalmente que la acuicultura siga contribuyendo significativamente a la disponibilidad de alimentos, seguridad alimenticia, desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores. El desarrollo de la acuicultura debe ser integral basado en prácticas que son ambiental y socialmente aceptadas.

El cultivo de camarón puede ser practicado de diversas formas y sistemas de cultivo. Las decisiones que afectan al ambiente y a la productividad son tomadas día a día por individuos con un rango amplio de capacidades técnicas. Por lo que los productores juegan un papel importante en la formulación e implementación de las mejores prácticas de manejo del cultivo.

Por otra parte, la industria no está aislada. Otras industrias impactan el ambiente, por lo que el desarrollo de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) de todos los sectores es un paso importante.

Las BPM no deben verse como procedimientos cuantitativos, estáticos, que pueden ser codificados, como una regulación permanente más bien tienen la intención de guiar y no de restringir arbitrariamente a los gerentes de granjas.

Uno de los primeros pasos que dio la industria camaronera para alcanzar un desarrollo sostenible fue la de formar la Alianza Global para la Acuicultura (Global Aquaculture Alliance, GAA). Esta organización fue creada para representar los intereses del sector acuícola ante los diferentes foros internacionales y al mismo tiempo poder promover una mayor cultura de desarrollo sostenible dentro de la industria.

La GAA ha desarrollado un Código de Prácticas Responsable para el Cultivo de Camarón (Boyd, 1999, GAA, 2004). Este código está basado en el Artículo 9 del Código de Pesca Responsable de la FAO (FAO, 1995) y permite a los productores de camarón trabajar en un marco ambiental y socialmente responsable, además contempla la seguridad alimentaria y el seguimiento de la producción.

Dentro de los temas que se toman en cuenta por este código están: tenencia de la tierra, cumplimiento con las regulaciones nacionales e internacionales, relaciones comunales y laborales, conservación de los manglares, manejo de efluentes y sedimentos, conservación de suelos y agua, fuentes de Postlarvas, manejo de medicinas y químicos, cosechas y transporte. En un principio la GAA iba a desarrollar un sistema de certificación con una

“etiqueta ecológica”, pero por razones de costos, complejidad y legalidad no se siguió con la idea (GAA, 2004).

Versiones de Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón discutidas a nivel mundial

AUTOR -FECHA	TEMA DISCUTIDO
Phillips (1995) Boyd (1997) Tucker (1998)	Métodos para reducir el impacto ambiental.
Brunson (1997)	Código de práctica para el Bagre.
Boyd y Quiroz (1997)	Manejo de Efluentes.
Asociación de Naciones Asiáticas del Sureste (1997)	Manual de Buenas Prácticas de Manejo para el cultivo del Camarón
Donovan (1977)	Código de Prácticas Ambientales para Productores de Camarón en Australia.
Dixon (1998)	Código de Prácticas ambientales para el camarón en Belice.



Asamblea de Productores de Camarón.

III. Características de las buenas prácticas de manejo

1. Son códigos voluntarios de práctica.
2. El grado de especificidad en la aplicación de estas recomendaciones estará determinado por el grado de desarrollo técnico alcanzado por la industria.
3. Las BPM están orientadas a guiar y no a restringir arbitrariamente a los productores
4. Las BPM requieren un alto grado de flexibilidad y buen juicio por parte de los técnicos y productores quienes tienen que reaccionar a constantes cambios ambientales, económicos, y condiciones sociales.
5. La utilidad y efectividad de las BPM en la naturaleza voluntaria de la implementación de las mismas por parte de los productores de camarón y demás actores en la industria.

**Condiciones
Para
BPM**

- Identificar posibles impactos sobre el ambiente causados por el hombre.
- Estándares que permitan monitorear los cambios permisibles en las diferentes variables sin causar un efecto adverso en el ambiente.
- Gestiones ambientales basadas en la tecnología.
- Identificar y monitorear indicadores que permitan establecer si las variables están dentro de los rangos permitidos.
- Incluir el manejo de los desechos en la prevención, tratamiento y disposición de éstos.



Foto aérea de una granja camaronera, Estero Real, Nicaragua.

IV. Buenas prácticas de manejo en camaronicultura

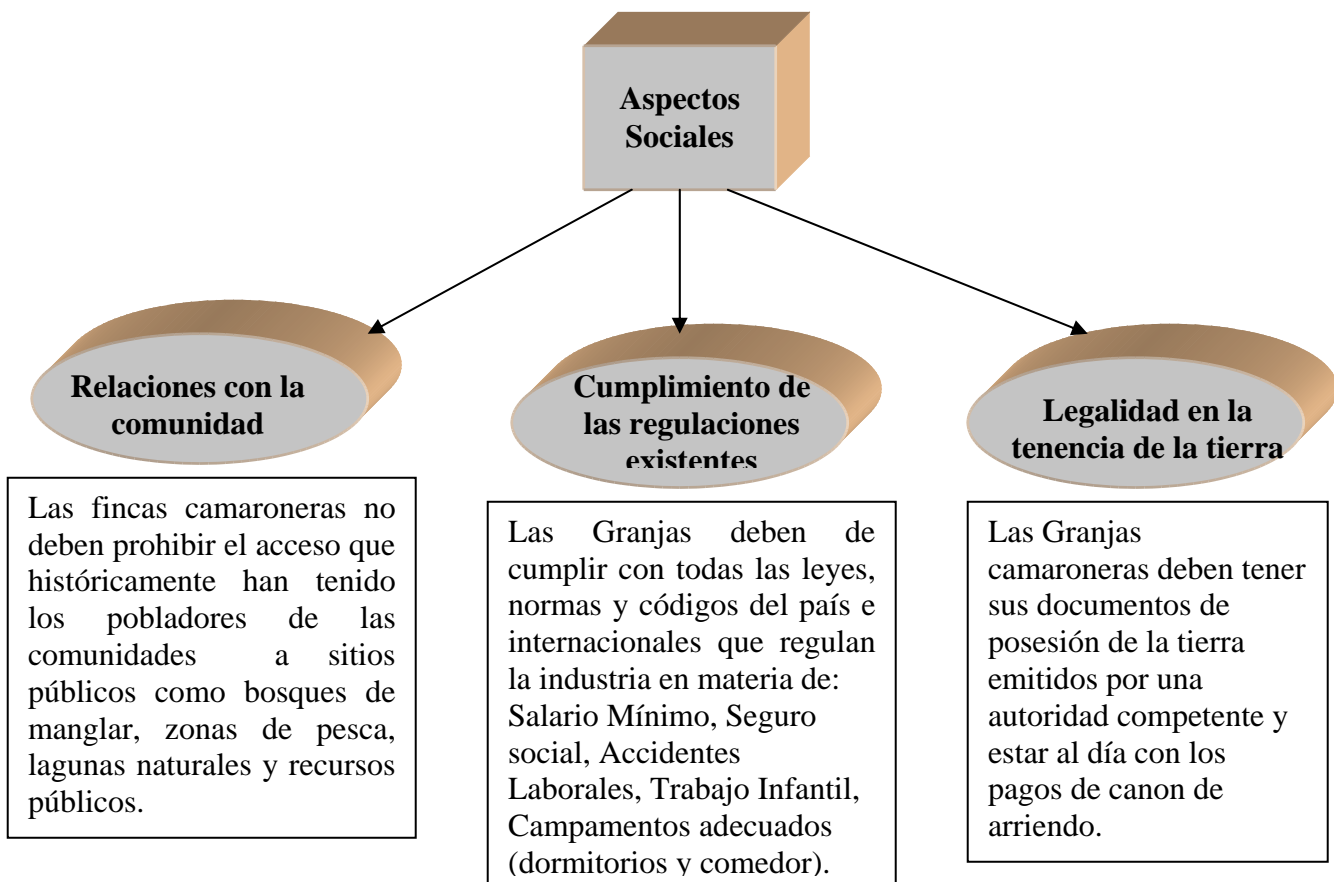
Cada granja deberá desarrollar un plan operativo y un plan de monitoreo basado en las BPM.

El implementar un buen sistema de recopilación y control de datos e información es crucial si deseamos darle seguimiento y hacer un análisis objetivo de los resultados de la implementación de estas prácticas.

Metodológicamente podemos agrupar las BPM en tres temas que incluyen los siguientes aspectos:

- Sociales
- Ambientales
- Seguridad Alimentaria.

4.1 Buenas Prácticas de Manejo en camaronicultura en aspectos sociales



4.2 Buenas prácticas de manejo en camaronicultura en aspectos ambientales

Conservación de Humedales, Manglares y Playones

Las Granjas no deben estar dentro de los bosques de manglar, si son granjas establecidas se debe de contar con un programa de resiembra de manglares en zonas de la finca (3 veces lo cortado).

Los desperdicios de las actividades de la finca no deben botarse en el bosque manglar, y se debe contar con un plan de manejo de desechos.

Planificación de la Granja

Las Granjas deben cumplir con todas las disposiciones de los planes de manejo costeros y/o del Estudio de Impacto Ambiental.

Topografía {

- Las granjas no deben estar construidas en bosques de manglar.
- Los estanques deberán situarse en terrenos planos con pendientes suaves (2% - 3% o menos).
- Cuando sea posible deberán construirse en áreas con mínima cobertura vegetal.

Hidrología e Hidrografía {

- El estudio topográfico del sitio deberá revelar las variaciones anuales de las temporadas lluviosa y seca.
- El requerimiento anual de agua para el estanque deberá determinarse dentro del proceso de planificación.
- Deberá identificarse una fuente disponible de agua dulce de buena calidad (para beber, procesos sanitarios o para transportarla).
- El agua dulce no debe ser mezclada con la salobre o marina para ajustar salinidad.
- Evitar localizar las granjas en áreas intermareales (dentro de los rangos normales de las mareas).

Suelo {

- Deberán evitarse las áreas con suelos potencialmente ácidos y con sulfatos.
- Los suelos orgánicos no deberán ser usados para la construcción de estanques.
- El sedimento no deberá contener contaminantes.

Consideraciones de Infraestructura:

- Deberá de tener acceso todo el año.
- Se debe disponer de abastecimiento de alimento balanceado de buena calidad y a precio razonable.
- Disponibilidad de materiales y equipos de construcción.
- Deberá estar disponible un medio de transporte para trasladar el camarón a una procesadora cercana, dentro del tiempo en que se pueda conservar en buenas condiciones.
- Deberá haber una fuente confiable y suficiente de hielo de buena calidad.
- La mano de obra deberá estar bien entrenada.
- Deberá haber un abastecimiento de post larva confiable.

Diseño y construcción de la Granja

- Se debe mantener la vegetación ribereña y una zona de amortiguamiento
- Deberán mantenerse los accesos tradicionales usados por la población del lugar y los corredores de animales migratorios.
- El tamaño de la granja deberá ser proporcional al abastecimiento de agua y su demanda y a la capacidad estimada del cuerpo de agua receptor para diluir, transportar y asimilar los descargues.
- Los accesos a rutas terrestres o acuáticas, muelles y áreas de estacionamiento deberán de ser localizados donde sea mitigable los impactos ambientales.
- La orientación de los estanques deberá considerar los vientos predominantes para reducir la erosión.
- Los puntos de descarga finales deberán estar localizados lejos de los puntos de toma de agua y colocados en áreas donde permita una rápida dilución.
- Las estaciones de bombero deberán estar localizadas donde la calidad de agua sea máxima y evitando áreas donde pueda ocurrir daño ambiental.
- Cuando sea posible, las estaciones de bombeo deberán estar localizadas retiradas de la orilla y con cierta estética.
- La extracción de mangle deberá ser minimizada cuando se construya las estaciones de bombeo.



Estación de bombeo de una granja camaronera.

- Los canales de abastecimiento no deberán crear barreras a las corrientes naturales de agua.
- Si los canales pasan a través de zonas de agua dulce o áreas agrícolas, no deberá haber filtración ni deberán causar la intrusión de agua salina.
- Se deberán construir áreas de sedimentación en las cabeceras de los canales de toma de aguas, para permitir el asentamiento de la carga de sedimentos antes que el agua entre al estanque.
- Los canales de entrada al sistema de distribución, deberán ser diseñados para permitir que el agua fluya por gravedad.



Reservorios o canales de entrada de agua.

- La planeación se consultará con un ingeniero calificado y un constructor experimentado deberá encargarse de la construcción.
- Los bordes deberán de ser compactados de acuerdo al tamaño y características de las partículas del terreno, para reducir la erosión, filtración y deslizamiento.
- Los muros deberán tener la altura suficiente para prevenir daños por inundaciones, tormentas y oleaje, pero la parte libre del borde debe permitir que los vientos mezclen las aguas del estanque.
- Los muros deberán estar bien compactados durante la construcción.
- Los fondos deberán ser parejos, con pendientes adecuadas para drenados y secados completos.
- Los estanques deberán ser lo bastante someros como para facilitar su manejo y la buena circulación del agua, pero lo bastante profundos como para prevenir el crecimiento de plantas.
- Para facilitar la cosecha, deberá ser construida una compuerta de concreto en la parte exterior del borde del estanque, en su parte más profunda.
- Para minimizar la erosión, los escurrimientos y las dificultades de construcción debe de tomar en cuenta las características del sitio y manejar las corrientes locales.
- Las vías de acceso deberán de tener instaladas alcantarillas de tamaño adecuado para prevenir estancamiento de agua dulce y la alteración de flujo de agua salobre.
- En la construcción de terracería se deben considerar las diferencias del suelo y modificar las técnicas de construcción conforme se vuelva necesario.
- Los combustibles y lubricantes deben ser almacenados y usados de modo que se prevengan derrames.

- Debe implementarse un plan HACCP en la granja.
- Todo el material residual debe ser removido del lugar y retirado con responsabilidad una vez finalizada la obra.
- Para controlar el flujo debe instalarse en cada estanque una estructura de alimentación y cosecha.
- Debe construirse trampas de sedimento o áreas de sedimentación en los canales de descarga para sacar los sólidos suspendidos.
- Los efluentes nunca deberán descargarse en cuerpos de agua dulce o áreas agrícolas.

Operación de la granja

Fuente de Post larva

- El cultivo estará limitado a las especies endémicas y que han sido históricamente usadas en operaciones comerciales.
- Preferiblemente se deberá usar post larvas de laboratorios locales.
- La importación de post larvas deberá hacerse de acuerdo a la legislación o regulación local. En ausencia de una legislación local se deberá seguir legislaciones internacionales.
- Antes de la siembra, la post larva debe ser examinada para detectar signos de enfermedad y evaluar su calidad.



Las BPM desalientan el uso de Larva silvestre.

Preparación de estanques

Los fondos de los estanques deben de ser secados completamente cuando menos después de tres o cuatro ciclo de producción y con más frecuencia si es necesario.

Densidad de siembra

La densidad de siembra debe determinarse con base en la supervivencia y la capacidad de carga.

Para estanques semi intensivos sin aireación mecánica, las densidades de carga en la cosecha deberán estar generalmente en el rango de 10 a 15 camarones por metro cuadrado.

Alimento

- Usar alimento de alta calidad, peletizado con mínimo de finos y buena estabilidad.
- El pescado no debe ser usado como alimento.
- El alimento debe ser guardado en instalaciones frescas, secas y a salvo de pestes.
- Los niveles de Nitrógenos y Fósforos en el alimento deberán ser tan bajos como sea posible sin sacrificar la calidad del alimento. Se debe tener precaución porque los límites inferiores de estos elementos no sean conocidos.
- Los alimentos deben ser usados de tal manera que rindan el máximo beneficio a la vez que reduzcan los costos e impactos potenciales.
- Considerar el uso de bandejas o charolas para monitorear la alimentación.
- No alimentar cuando las concentraciones de Oxígeno disuelto son menores de 2.5 mg/l.

Fertilización

- Los fertilizantes químicos se deben usar solamente cuando sea necesario incrementar la abundancia de fitoplancton.
- Se debe evitar aplicaciones excesivas de fertilizantes como urea y amonio.
- Se prefiere el uso de fertilizantes líquidos, pero si se utilizan fertilizantes granulados asegúrese de la dilución correcta.
- Si es necesario utilizar fertilizantes orgánicos, se debe evitar el uso de estiércol a menos que sea confirmada su calidad.
- Los fertilizantes deben ser almacenados en lugares limpios y secos, lejos de chispas y se debe evitar su derrame.

Recambio de agua

- Se debe considerar si el recambio de agua mejorará la calidad de agua del estanque o si deberán ser consideradas otras alternativas.
- No mezclar agua dulce de pozo con agua del estanque para mejorar salinidad.
- Las necesidades de aeración mecánica deberán ser estimadas para que se evite la aireación excesiva
- Deberán usarse aireadores con buena eficiencia en la transferencia de oxígeno.
- Deben usarse aireadores grandes (2HP) porque causan menos erosión por unidad de esfuerzo que aireadores más pequeños.
- La aireación deberá ser usada durante el ciclo de producción para regular la biomasa del camarón en el estanque.
- Cuando el estanque tiene varios aireadores, deben operar menos aireadores en el día que en la noche.
- Los aireadores deben ser colocados tres o cuatro metros lejos de los bordes para evitar la erosión.



Aireadores de Paleta comunes en sistemas de cultivo intensivo de camarón

Encalado

- La cal agrícola, más que cal viva o la cal hidratada, debe de ser utilizada para neutralizar la acidez del fondo
- La cal viva y la cal hidratada se usan en el fondo del estanque, sólo cuando es necesario romper los ciclos de patógenos.
- Las aguas con alcalinidades mayores a 60 mg/l no deben de ser encaladas.
- Los materiales para encalar deben aplicarse uniformemente sobre la superficie del fondo del estanque y arar a una profundidad de 5 a 10 cm. Acelera la reacción del material calizo.
- Los materiales calizos deben ser aplicados de acuerdo a las prueba de suelo.

Manejo de la salud del camarón

- Cuando sea posible se debe comprar post larva libre de enfermedades y de laboratorios de buena reputación.
- Se debe mantener una buena calidad de agua en los estanques.
- Deben ser identificadas las causas de mortalidad.
- Debe existir información técnica sobre el uso de químicos terapéuticos. El agua del estanque no debe ser recambiada cuando existen problemas de enfermedad, principalmente si se sospecha que un nuevo organismo causante de la enfermedad.
- Si esta disponible un tratamiento efectivo par la enfermedad deberá ser usado pronta y apropiadamente para contener la enfermedad.
- Los estanques que han tenido alta mortalidad por enfermedades, no deben ser drenados hasta que los organismos causantes de la enfermedad hayan sido desactivados por cloración u otros métodos.
- Los animales enfermos o muertos deben ser desechados de una manera sanitaria.

- La entrada de animales silvestres y el escape de animales domésticos deben ser minimizados colocando filtros en las compuertas de entrada.
- Los fondos de los estanques con enfermedad deben ser secados dos o tres semanas. Trátelos con dos o tres toneladas de cal viva por hectárea para elevar el pH y desinfectar el estanque.
- Coopere y comuníquese con las granjas vecinas, para evitar la proliferación de la enfermedad.
- El uso los antibióticos y otros agentes debe ser limitado a las ocasiones en que se sospeche la presencia de patógenos que sean susceptibles al agente seleccionado.



Filtros usados en una camaronera en las compuertas

- Se prohíbe el uso de antibióticos o medicamentos que no hayan sido aprobados para la acuicultura, ya sea a nivel nacional o internacional. Por ejemplo el Cloranfenicol.
- Si a nivel nacional no existe una lista de medicamentos y químicos apropiados para la acuicultura, la industria del camarón en conjunto con las agencias gubernamentales involucradas deben preparar dicha lista.
- Las granjas de camarón deben enfocar sus planes de salud animal en la prevención de enfermedades mediante una buena alimentación, buen manejo de los estanques y reducción del estrés.

Manejo del fondo y del Sedimento del estanque.

- Después del secado de los estanques, el sedimento acumulado deberá ser regresado a las áreas de donde fue erosionado en el estanque.
- Los sedimentos deben de ser extraídos del estanque solamente cuando sea absolutamente necesario.
- Si el pH del fondo es menos de 7, se debe aplicar cal agrícola entre cosechas.
- Los fondos se deben secar por dos o tres semanas con una distancia máxima de tres cosechas.
- Si los fondos de los estanques que usan aireación mecánica son arados entre cosechas, deben ser compactados ante de rellenarlos con agua.

- Si debe ser extraído el sedimento de los estanques, el material debe ser dispuesto de una forma ambientalmente responsable.
- Establecer diseños para reducir la erosión.
- Las zonas de tierra descubiertas se deben recubrir con zacate o piedra.
- Los sedimentos de los estanques, canales y pilas de sedimentación deben ser puestos de vuelta de los lugares de donde fueron erosionados.

Control de depredadores

- Las compuertas de entrada y salida de los estanques deben tener mallas de filtración.
- Los estanques no deben colocarse muy cerca del manglar, porque los cangrejos y otros animales entrarán a los estanques.

Los depredadores pueden crear problemas en la productividad de las fincas camaroneras ya que pueden entre otros problemas, consumir a los camarones, propagar y difundir enfermedades, consumir el alimento de los camarones y en casos donde los depredadores son caimanes o cocodrilos se pueden perder vidas humanas.

Control de peces y crustáceos {
-Utilizar mallas de filtración en las compuertas de entrada y salida.
-Utilizar apropiadamente los plaguicidas.
-Las entradas y salidas del agua no deben ser construidas cerca de los manglares, de lo contrario los cangrejos y otros animales entrarán a los estanques.

La depredación por pájaros debe de ser minimizada por métodos no letales, si es posible. Para controlar a los predadores, se debe utilizar los mecanismos más inofensivos para el ambiente.

Control de las aves {
-Utilizar métodos no letales en la medida de lo posible, como ruidos repelentes, luces repelentes
-El uso de trabajadores para espantar a los pájaros también es recomendable

Manejo de efluentes

- El agua debe ser descargada de los estanques tan despacio como sea práctico, para minimizar la erosión.
- El itinerario de descarga de los estanques debe ser escalonado para minimizar el flujo del agua en los canales de descarga y reducir la erosión
- La descarga de agua a través de los bosques de manglar u otras tierras anegadas salobres debe ser consideradas y probada experimentalmente.

- Reduzca el flujo para incrementar el tiempo de retención hidráulica, tanto como sea posible, para incrementar la sedimentación. (6 horas según Boyd)
- Descargue lentamente el agua.
- Implementar monitoreos tanto dentro como fuera de la Granja para determinar si la implementación de las Buenas Prácticas de Manejo están dando resultado, para esto se toman en cuenta algunos lineamientos como los descritos en la siguiente tabla.

Lineamientos para programas de monitoreo de calidad de agua para efluentes de producciones de camarón y aguas costeras. Modificado por el Consejo Ambiental y de Conservación de Australia y Nueva Zelanda, 1992. Tomado de Boyd y Green, 2002.

Variable	Razones para medir	Lineamientos para proteger ecosistemas acuáticos
Temperatura del Agua	Tiene influencia determinante sobre los procesos químicos y biológicos	Cambio menor de 2°C
Oxígeno disuelto	Esencial para vida acuática aeróbica	No menor de 5 a 6 mg/l
PH	Influencia procesos químicos y biológicos	6.0 a 9.0
Nitrógeno amoniacal total	Nutriente de plantas y toxina potencial; indicador de contaminación	No debe exceder 3 mg/l en los efluentes.
Nitrógeno de nitrato	Toxina potencial	No debe exceder 0.005mg/l en aguas costeras.
Fósforo total	Fuente de fósforo inorgánico para las plantas	Concentraciones de 0.001 a 0.1 mg/l en aguas costeras pueden causar brotes de plancton.
Nitrógeno total	Fuente de nitrógeno inorgánico disuelto para las plantas	Concentraciones de 0.1 to 0.75 mg/l en aguas costeras pueden causar brotes de plancton. No debe exceder 10 mg/l en los efluentes.
Clorofila <i>a</i>	Indicador de abundancia de fitoplancton y nivel de eutrofización	Concentraciones mayores que 1 a 10 µg/L indican eutrofización en aguas costeras.
Total de sólidos en suspensión	Indicador de partículas de tierra suspendidas o de material orgánica suspendida.	No debe cambiar más del 10% de la media de temporada en aguas costeras.
Demanda Bioquímica de oxígeno	Indicador de contaminación orgánica	No debe deprimir las concentraciones de oxígeno disuelto a menos de 5 o 6 mg/l.
Salinidad	Puede provocar salinización	No debe subir más de 0.5 ppt en agua dulce. No hay limite recomendado para aguas de mar o salobres.
Visibilidad del disco Secchi	Índice de claridad y turbidez del agua	No debe cambiar más de 10% de la media de temporada en aguas costeras.

Planes de contingencia ambiental

Los planes de contingencia ambiental son necesarios para minimizar daños al ambiente ocasionados por accidentes o emergencias ocurridas dentro de la finca camaronera.

V. Buenas prácticas de manejo en camaronicultura en aspectos seguridad alimentaria

Uso de medicamentos y químicos

- El uso de antibióticos permitidos debe estar sujeto a concentraciones menores a los Límites Máximos de Residuos (LMR) impuestos por naciones importadoras de camarón. Los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.
- El uso de medicinas o químicos deben seguir las especificaciones del fabricante con respecto a su dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición y manipulación.
- Se debe contar con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones. Estos protocolos, tanto los procedimientos como los resultados deben quedar documentados y archivados en las facilidades de la finca.
- Todo medicamento químico que no se vaya a utilizar o esté vencido debe ser dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
- Todos medicamento o químico debe estar bien etiquetado y almacenado en un sitio seco y seguro donde no exista posibilidad de filtración al ambiente y de robo.
- Los trabajadores de las fincas de camarón deben contar con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.
- No se recomienda el uso sustancias que contengan Bifenilos policlorinados.
- Los suplidores de alimentos y PLs (si provienen de otra empresa) deben certificar que no se utilizaron drogas, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.
- El combustible utilizado por las bombas de agua debes ser almacenado y usados de modo que prevengan los derrames. Los tanques de combustibles deben estar dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizarlo y que no se filtre al ambiente

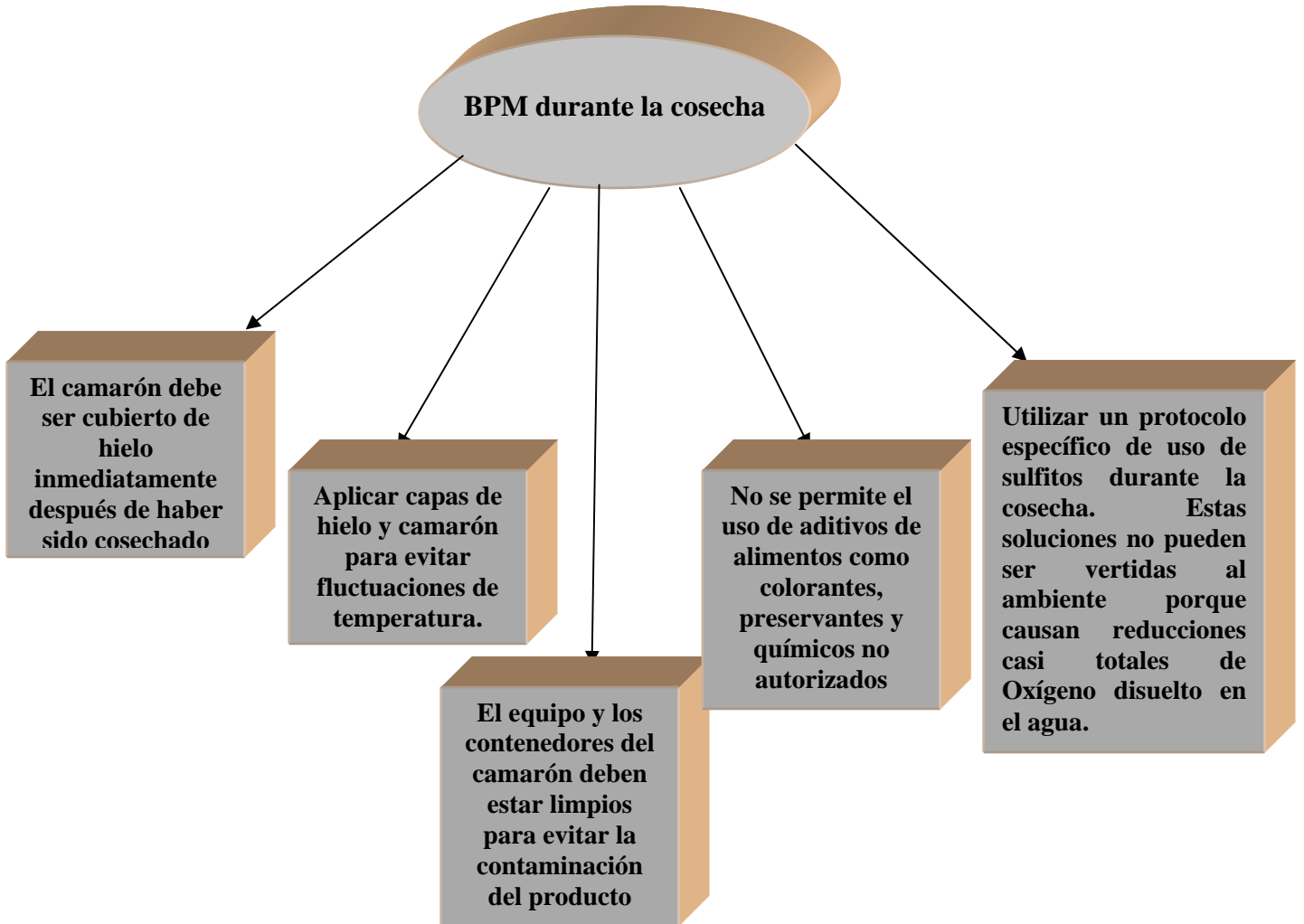
*Sanidad
microbiana*

- El uso de desperdicios humanos, de estiércol de animales sin tratar y de alimentos sin cocinar no deben ser utilizados en el engorde del camarón.
- Las aguas negras deben ser tratadas y no deben contaminar las áreas circunvecinas
- Todo alimento utilizado en el cultivo de camarón debe ser en forma de pellets.
- Antes de utilizar fertilizantes orgánicos, estos deben de haber sido examinados por la presencia de salmonela u otros microorganismos tóxicos. También deben ser probados por la presencia de pesticidas, PCBs y metales pesados.
- Las aguas de baños, cocinas y otras facilidades deben ser tratadas en tanques sépticos. Estos tanques deben ser diseñados para que las aguas negras no se filtren al medio y causen problemas ambientales. La ubicación de las letrinas no debe ser cercana a las lagunas o canales de producción de la Granja.
- Las granjas que colectan aguas de esteros que se sabe tienen concentraciones de material fecal deberían contar con lagunas de sedimentación donde el agua pueda ser tratada

Cosecha y transporte

Durante la cosecha y transporte del camarón cultivado, la temperatura debe ser controlada y se debe minimizar posibles daños físicos y contaminación. El Camarón tratado con sulfitos u otras alérgicas, debe ser etiquetado.

El camarón es un organismo perecedero que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido. Es por esto que su manipulación durante la cosecha y transporte debe ser la óptima para evitar daños a la salud human.





BPM durante la cosecha de camarones.

VI. Trazabilidad

Para poder saber que protocolos se siguieron para la aplicación de químicos, que medicamentos se aplicaron, cual fue la sobre vivencia de cada estanque, la tasa de conversión alimenticia, entre otros factores, las fincas de camarón deben documentar cada una de estas acciones para así saber la trazabilidad de una cosecha.

Se deben mantener los registros del monitoreo de la calidad del agua de los estanques, canales, pilas de sedimentación y efluentes.

IV. Referencia Bibliográfica

Bolaños, M. A. (2004).

Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo del Camarón Cultivado.
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) PROARCA.
38 páginas.

Haws, M.C. y C.E. Boyd (2001).

Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica.
Universidad Centroamérica (UCA)
Managua, Nicaragua.
296 páginas.

Haws, M.C. C.E. Boyd, B.W. Green (2001).

Buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón en Honduras. Una guía para incrementar la eficiencia y reducir los impactos ambientales de acuicultura del camarón.
Coastal Resources Center, University of Rhode Island. Rhode Island, E
96 páginas.

Naturland (2002).

Naturland Standards for Organic Aquaculture.
Naturland, Germany.
20 páginas.

Saborío, Agnes (2005).

Buenas Prácticas de Manejo.
Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos.
Universidad Centroamericana, Conferencia Red Vannamei, CYTED.
Managua, Nicaragua.
60 páginas