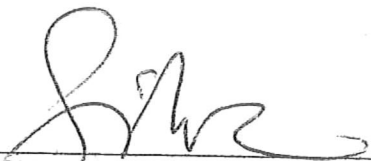


**“GUIA OPERATIVA DEL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARON  
BLANCO (*Litopenaeus vannamei*) EN GRANJA ACUICOLA VIZSOMAR”**

PROYECTO AUDIOVISUAL  
QUE PRESENTA:  
MAURICIO MORENO ALVA

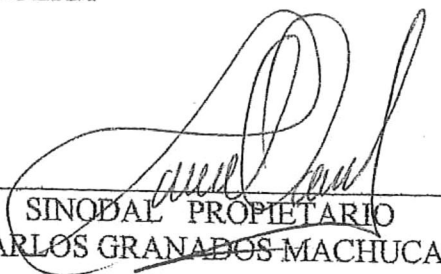
APROBADA POR:



PRESIDENTE DEL JURADO  
M.C. ANTONIO SILVA LOERA



SINODAL PROPIETARIO  
OC. ENRIQUE FELIX ESTRADA



SINODAL PROPIETARIO  
M.C. CARLOS GRANADOS MACHUCA

El video proyecto "Guía operativa de cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en la Granja Acuícola Vizsomar" pretende ser una herramienta que facilite la capacitación del personal de la granja mientras mantenga el sistema semi-intensivo, así mismo mostrar como se implementa este sistema en el estado de Baja California, a través de imágenes de los aspectos mas relevante a lo largo de todo el cultivo mediante los cuatro apartados siguientes:

I. Introducción a la empresa.

II. Preparativos del ciclo de cultivo.

III. Ciclo de cultivo.

IV. Cosecha y procesamiento

Filmada por Mauricio Moreno, de febrero a noviembre del 2005 en la granja Acuícola Vizsomar en San Felipe BC.

### **AGRADECIMIENTOS:**

En la Facultad de Ciencias Marinas a mi director de tesis, Antonio Silva Loera, por todo su apoyo a lo largo de la carrera y en especial durante la realización proyecto, a Carlos Granados por su apoyo y vinculación en el área de la acuicultura, a todos los demás académicos, personal administrativo, doña Tere y compañeros por ser parte de mi vida durante toda la carrera. En Granja Acuícola Vizsomar a mi jefe y sinodal Enrique Félix, por permitirme ser parte de esta gran empresa y por su apoyo e interés en la realización de este video, a Aristeo Vizcarra por compartir sus amplios conocimientos sobre camaronicultura y ser un buen amigo, y a todos los trabajadores de la empresa por compartir 10 meses de trabajo en el desierto. Por último pero no menos importante quiero agradecer y dedicar este proyecto a mi madre, Adriana Moreno Alva, a mi hermana Gabriela M. Moreno. A mi abue y a toda mi familia ya que gracias a su apoyo pude llevar acabo este proyecto y concluir con éxito la mejor carrera universitaria que existe. También a todos los amigos, en Ensenada y en el DF., los que están y los que se fueron, todos han sido como una familia. Y por supuesto a Dios.

## GUIÓN DEL VIDEO PROYECTO :

“GUIA OPERATIVA DE CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) EN GRANJA ACUÍCOLA VIZSOMAR.”

---

Imágenes y guión: Mauricio Moreno Alva.

[ocean.mma@gmail.com](mailto:ocean.mma@gmail.com) .

Voz: Yessica Vicencio Murillo.

Edición: Mauricio Moreno, Aron Carballo

## I. Introducción

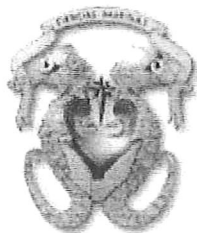


Universidad Autónoma de Baja California.  
Facultad de Ciencias Marinas.

Video proyecto que para obtener el grado de Oceanólogo presenta Mauricio Moreno Alva como tesis de licenciatura.

Guía operativa del cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*P. vannamei*) en la granja acuícola Vizsomar con espejo de agua de 60 hectáreas de cultivo.

Trabajo de campo realizado por Mauricio Moreno de febrero a noviembre del 2005.

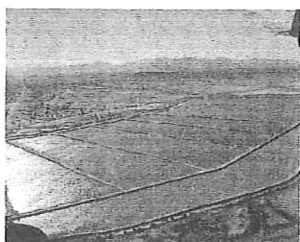


La granja Acuícola Vizsomar se encuentra ubicada a 200 kilómetros al sur de Mexicali, en la costa nor-occidental del alto golfo de California., entre los 31°04' Norte y de los 114° 48' a Oeste.

La localidad se caracteriza por ser desértica, con clima cálido y seco, con invierno fresco y lluvias en verano e invierno.

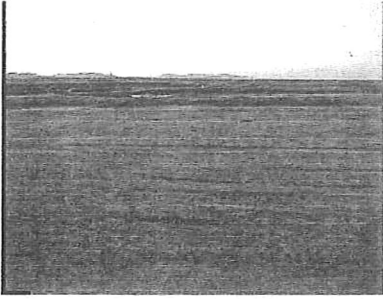
La temperatura media anual es de 20.5°C., los meses mas calurosos son de junio a septiembre con temperaturas promedio superiores a los 30°C., y máximos mayores a los 40°C., los meses fríos son de diciembre a febrero con temperaturas medias de 12°C., y mínimos de 7°C.

El tipo de cultivo se conoce como semi intensivo debido a la densidad de siembra que es de 20 a 25 organismos por metro cuadrado, el ciclo dura 6 meses aproximadamente.

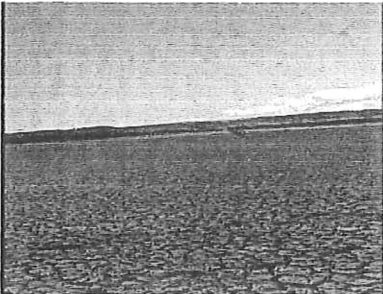


## II. Preparativos

### Secado sanitario



El cultivo de camarón inicia al término de cada ciclo. En primer lugar el secado sanitario de los estanques, el fondo es expuesto al sol por varias semanas facilitando la mineralización y oxidación de materia orgánica lo que favorece las condiciones sanitarias del ciclo de cultivo.



Más adelante, el rastreo de la tierra es una actividad que permite exponer al sol una capa sub superficial del sedimento con el propósito de reducir la mayor cantidad de materia orgánica que se acumula en el fondo.



El último tratamiento que se le hace al suelo de los estanques es administrar cal agrícola o cal hidratada para neutralizar el pH del fondo y eliminar organismos patógenos potenciales.

### Reparación de bordos

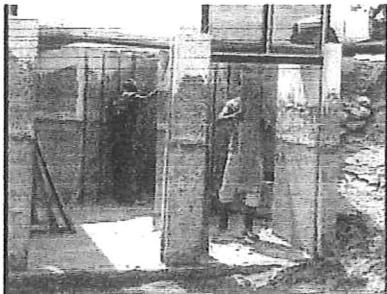


Igualmente es necesario reparar los bordos de los estanques y canales de drenaje con maquinaria pesada, debido a que se deterioran por el paso de vehículos, oleaje, mareas internas y eventualmente las lluvias.

## Limpieza de compuertas



En tanto se hacen las reparaciones a los bordos, se da mantenimiento a las compuertas de cosecha removiendolos organismos adheridos a estas estructuras para evitar que puedan romper los filtros nuevos y mallas, también se deben desterrar las compuertas de entrada de agua y tuberías azolvadas.



## Impermeabilización

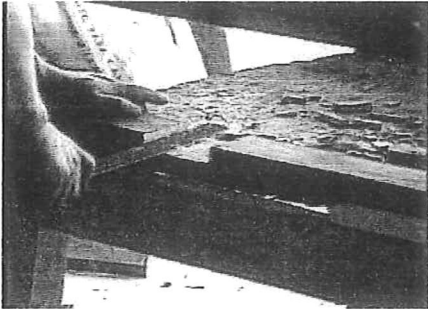


Los bastidores que quedaron en buen estado del ciclo anterior, deben de impermeabilizarse y así evitar la corrosión por agua de mar en la que estarán sumergidos por varios meses.

## Elaboración de nuevos bastidores



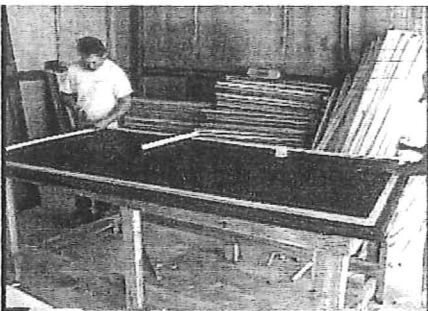
Así mismo, los bastidores que no se pueden reutilizar de ciclos anteriores deben ser remplazados por nuevos, estos deben ser a la medida de cada compuerta.

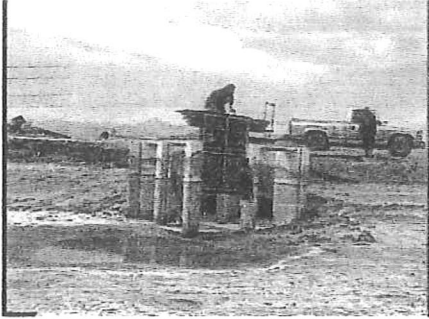


Cada bastidor se debe cubrir con 2 mallas, la primera es la segunda es una malla plástica de 1000 micras para evitar la entrada de huevos de organismos ajenos a los estanques que puedan eclosionar dentro de ellos, y evitar la salida de las larvas de los camarones de los estanques.



La segunda es de  $\frac{1}{4}$  de pulgada de acero inoxidable, para evitar la introducción de organismos ajenos a los estanques y evitar la salida de los camarones de los mismos





Una vez terminados todos los bastidores se instalan en todas las compuertas de cosecha, de entrada de agua y en el cárcamo de bombeo.

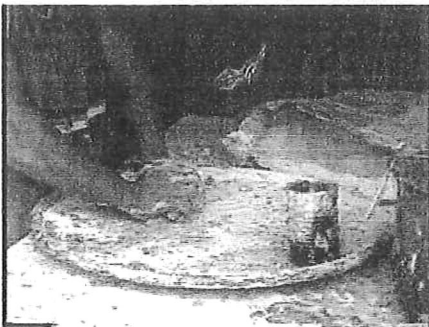


Preparación del cebo.



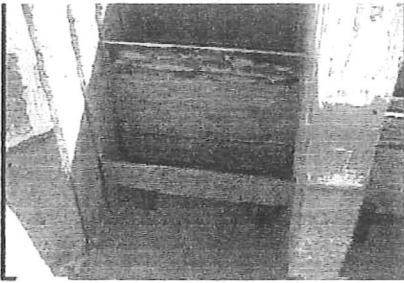
El cebo es el término que se le da a una mezcla de cebo o grasa de res caliente con cal que funciona como sello en las compuertas.

Se revuelve hasta lograr una composición homogénea de consistencia tipo plastilina la cual endurece al contacto con el agua, evitando la intromisión de pequeños organismos y la pérdida de larvas recién sembradas, así como la fuga excesiva de agua de los estanques.

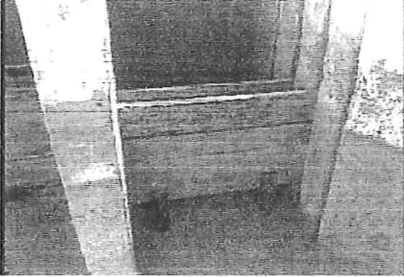


Se debe aplicar inmediatamente antes de que se enfríe para sellar las compuertas, y bastidores en las estructuras de cosecha y de entrada de agua.

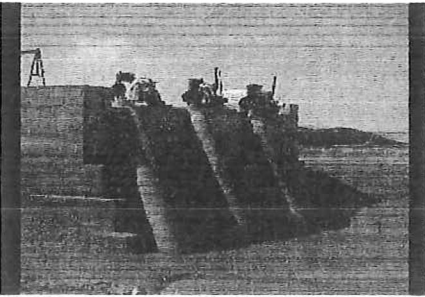
### Tablas de recambio.



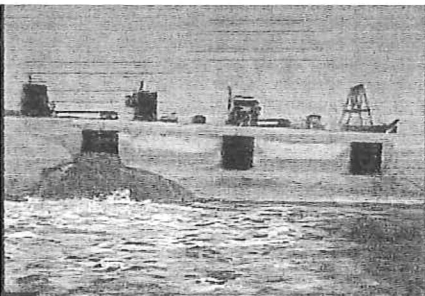
Estas sencillas estructuras son indispensables para un buen recambio de fondo. Se colocan paralelas a las compuertas de cosecha, por donde se realizaran los recambios. Consisten en una tabla en forma de "U" inversa en el fondo seguida de varias tablas normales, esto es con el propósito de que se genere un fuerte flujo de agua que pase por debajo de estas tablas para que el agua que se cambia sea de fondo y no superficial.



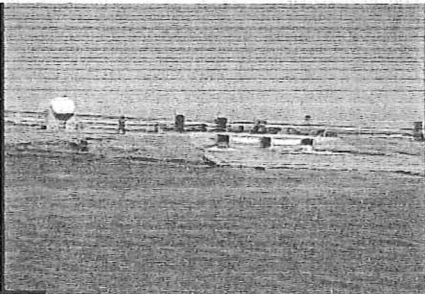
### Bombeo de agua y calidad del agua.



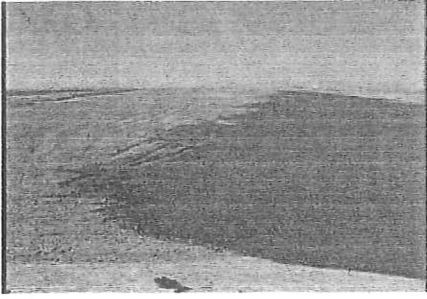
Una semana antes de la fecha de siembra y hasta el día de la cosecha, los parámetros físico-químicos de la calidad del agua se deben medir rutinariamente por la mañana y por la tarde para obtener los valores más altos y más bajos de temperatura y por lo tanto los valores más críticos de oxígeno disuelto, así como la salinidad en el agua.



Una vez reparados y preparados los estanques comienza el bombeo de agua. El bombeo solo es posible cuando las mareas ascienden a más de 10 pies. El agua se obtiene de la boca de un estero natural con 3 bombas axiales estacionarias de 36 pulgadas con motores a base de diesel de 211 caballos de fuerza, generando un flujo de  $3\text{m}^3/\text{segundo}$  cada uno.

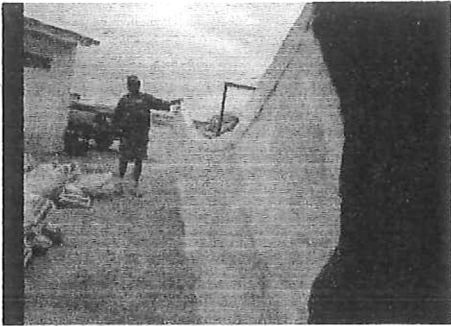


El agua llena el reservorio el cual a su vez aporta el agua a los estanques. Se debe tratar de inundar lo más rápido posible, hasta un nivel de 20 centímetros debajo del nivel operacional, para evitar la incidencia de los rayos solares en el fondo y de esta manera evitar el florecimiento de algas verde-azules.

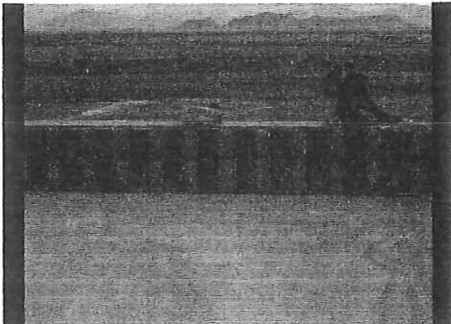


Las lecturas de los parámetros deben de ser usados para dirigir aspectos fundamentales del manejo de estanques, como la fertilización, la alimentación y los recambios de agua.

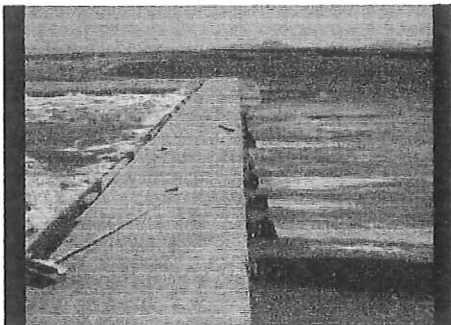
## Filtros.



Al finalizar cada ciclo de cultivo se deben lavar y secar los filtros en buen estado para ser reutilizados. Estos filtros evitara la salida de los camarones de los estanques y la entrada de predadores a estos mismos.



Se colocan filtros de 500 $\mu$  en la entrada de agua de los estanques y filtros de 1000 $\mu$  del cárcamo al reservorio.





Las mallas de las compuertas de entrada de agua así como los filtros, deben cepillarse periódicamente, hasta tres veces por día, para remover microalgas, balanos y lodo, para tener un flujo constante y eficiente de agua cuando sea requerido.

#### Fertilizante.



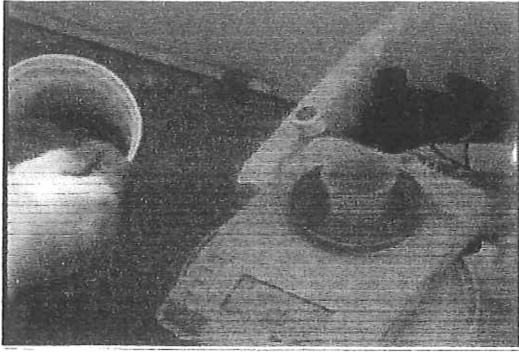
En granja Acuícola Vizsomar no se utilizan fertilizantes orgánicos, se utiliza una fuente de nitrógeno y fósforo comercial llamada Nutrilake®, este fertilizante es en polvo, por lo que es necesario diluirlo en agua del mismo estanque antes de su aplicación. El uso de fertilizantes tiene como objetivo fomentar el crecimiento de la productividad primaria natural en el estanque, que servirá a los camarones como alimento y refugio.



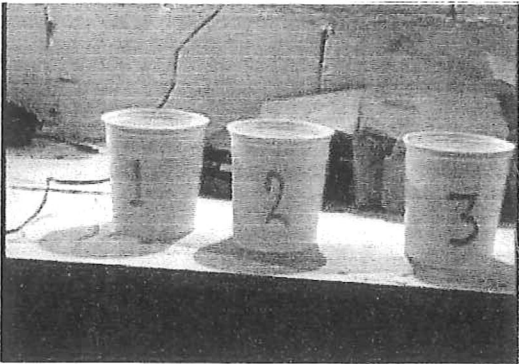
#### Conteo de las larvas.



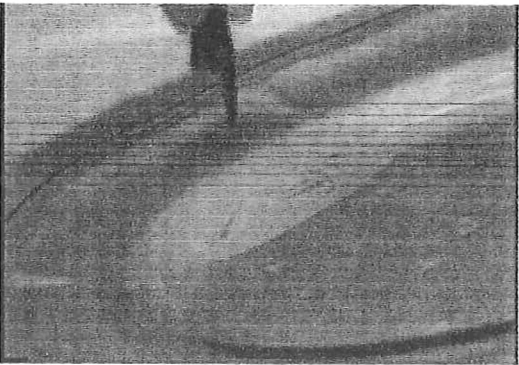
Ubicado en Puerto Peñasco Sonora, el laboratorio Aremar SA. de CV. es uno de los laboratorios nacionales certificados que proporciona larvas para granjas acuícola.



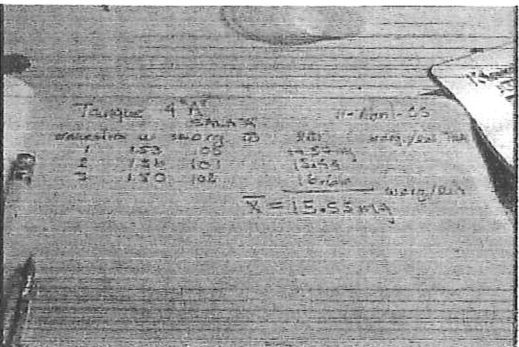
Lo primero que se hace al momento de la compra es el conteo de la larva, lo cual se puede hacer por volumen o por peso ya que es imposible contar una por una.



Este laboratorio utiliza el método gravimétrico es decir por peso de las larvas. Este método consiste en secar y pesar tres muestras de larvas de una fina con alta densidad.



Se deben contar individualmente las larvas en cada muestra y obtener el peso promedio de cada una, para transformar los millones de larvas requeridos por la granja a kilogramos de larvas vendidos por el laboratorio.



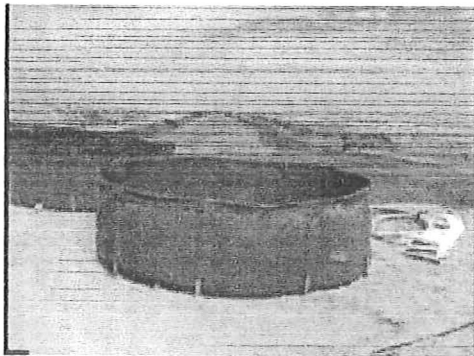


Cuando ya se tiene el peso de las larvas que se van a ocupar, se cosechan los estanques para condensarlas en tinas más pequeñas, después se secan, se pesan conforme a los valores establecidos anteriormente y se colocan en contenedores plásticos con oxígeno puro, los cuales transportaran las larvas hasta la granja, acompañadas de un biólogo del laboratorio como responsable hasta el momento de la entrega.

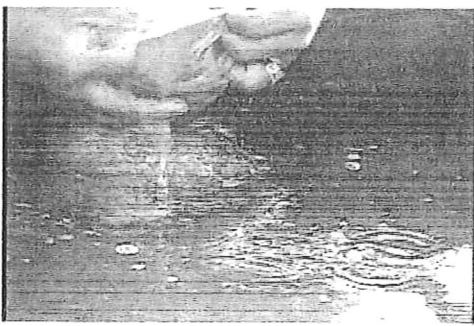


### III. Ciclo de cultivo

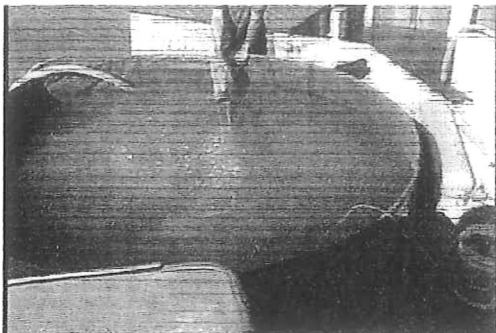
#### Siembra.



Cuando las larvas llegan a la granja se comienzan a descargar los contenedores plásticos a las tinas de aclimatación y se observa en primera instancia la mortalidad de larvas por el transporte y su estado en general.



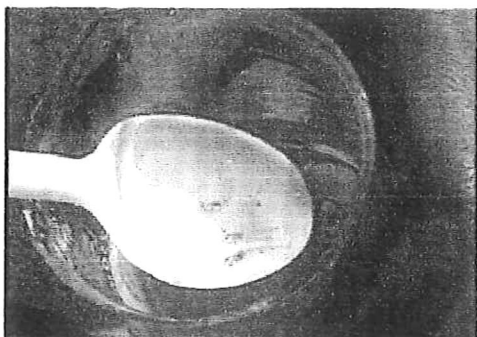
Se alimentan con artemia viva y comienza el proceso de aclimatación, el cual debe ser lento y gradual para permitir que se ajusten fisiológicamente a los parámetros físico-químicos del agua y así evitar el estrés o mortalidad durante la siembra.



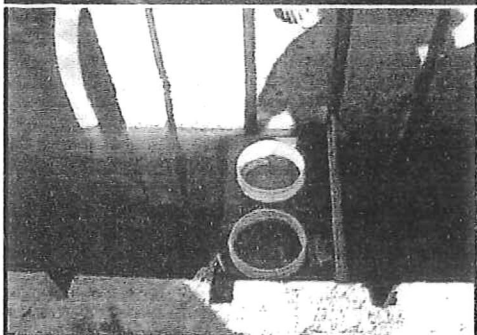
El método se basa en equilibrar gradualmente la temperatura y salinidad del agua que contiene a las larvas con el agua del estanque en el que serán sembradas. Siempre manteniendo más de 4 mg/l de oxígeno disuelto en las tinas.



Los cambios de salinidad en la aclimatación deben ser suaves para evitar demasiado estrés en las larvas. Se recomienda hacer diluciones de 2 ppm cada 30 minutos.



Al finalizar la aclimatación de las larvas, se deben tomar doscientas larvas como testigos de cada estanque, las cuales se colocan en baldes con malla plástica dentro de los estanques para observar la sobrevivencia cada 12 horas los primeros días de siembra.



La parte final de la siembra consiste en sifonear las larvas previamente aclimatadas hacia los estanques.



Una vez sembrados los estanques se realiza la primera alimentación de las larvas, para la cual se debe utilizar alimento iniciador con 40% de contenido proteico en migajas finamente molidas para que los organismos se acostumbren al tipo de alimento y facilitar su ingestión.



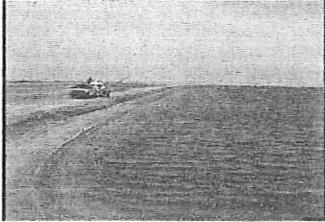
En esta primera etapa el alimento se tira desde el interior del estanque, caminando por las orillas y hasta la mitad del mismo.



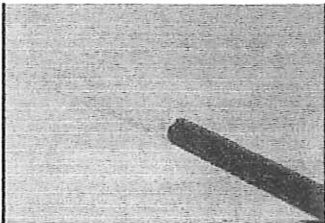
## Alimentación.



Cuando los camarones alcanzan un gramo, se suspende el alimento iniciador molido y se comienza a administrar alimento con contenido proteico de 35% en presentación de pellet.



El alimento se deposita en una maquina llamada "blower" la cual se jala con un vehiculo por las orillas de los estanques esparciendo el alimento dentro de ellos.

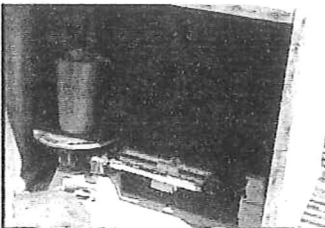


La ración diaria de alimento se calcula utilizando el factor de conversión alimenticia, las biometrías semanales de cada estanque junto con los muestreos poblacionales, y se ajusta por el método de los excesos.

El Factor de Conversión Alimenticia que Acuicola Vizsomar ha logrado es de 1.8. Este factor implica que por cada kilogramo de camarón cosechado se administro 1.8 kilogramos de alimento.



Las biometrías son muestreos para observar el crecimiento de los camarones en cada estanque, se realizan semanalmente y consisten en tomar de 30 a 50 organismos en seis puntos distintos del estanque con una la atarraya de 1.5m de diámetro para pesarlos y obtener el crecimiento en gramos por semana.



## Ajuste de alimento por excesos

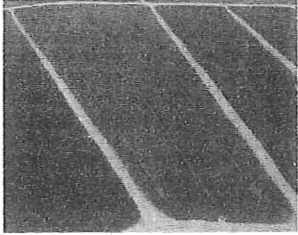


Por último, la ración diaria de alimento se ajusta con el método de los excesos, el cual consiste en la colocación de 6 charolas en los estanques con 70 gramos de alimento en cada una por un periodo de 2 horas, después se checa el consumo de cada charola y por medio de un algoritmo se vuelve a calcular la ración del día, que puede quedar con la misma cantidad o con un 30% por arriba o por debajo de la ración proyectada.

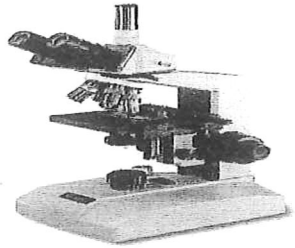
## Muestreos poblacionales.



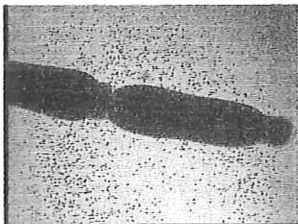
Estos muestreos se realizan una vez por mes en cada estanque, consiste en tirar la atarraya de cuatro metros de diámetro en 50 puntos distintos del estanque, por las orillas y por el centro. Se cuentan los organismos y se transpola el área cubierta por la atarraya al área del estanque total obteniéndose así un valor estimado de la población de cada estanque.



## Monitoreo de salud.



La salud de los camarones exige el análisis húmedo periódico o "wet squash" para detectar el inicio de enfermedades y evitar que se afecte el crecimiento y sobrevivencia.



Se deben tener rutinas de análisis de hepato-páncreas y presencia de protozoarios como gregarinas, así como el tiempo de coagulación de la hemolinfa.

Estos procedimientos nos proporcionan herramientas para poder reaccionar a tiempo en caso de detectar alguna posible patología y solucionarla con el uso a tiempo de alimento medicado.

## Encalado periódico y Alguicidas.



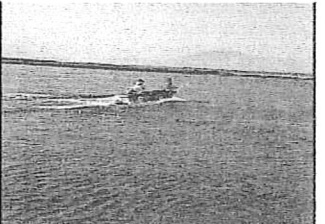
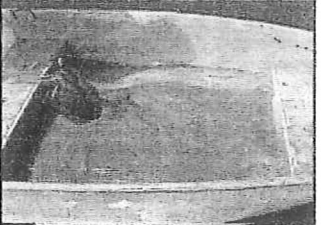
La aplicación periódica de la cal, además de ayudar al fondo del estanque a elevar el pH, actúa como control de fitoplancton precipitando algunas algas, también ayuda a la limpieza de flagelos antenales, pleópodos y urópodos que toman un color amarillento a causa del alimento, asimismo la adición de cal antes de la cosecha puede también favorecer a la dureza del exoesqueleto del camarón.



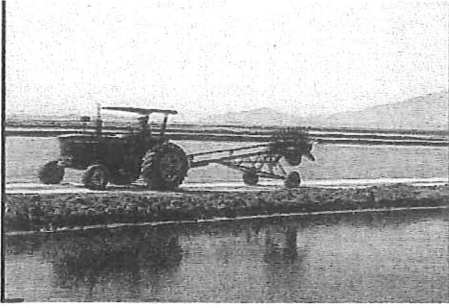
Se recomienda aplicar cal disuelta en agua, después de que los organismos llegan a los 5 gramos y hasta días antes de la cosecha.



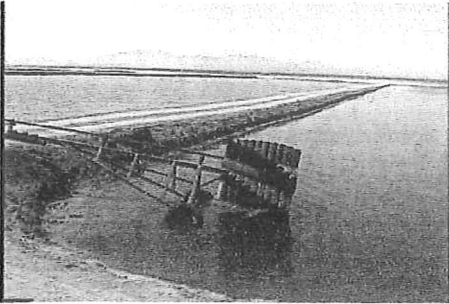
En ciertas ocasiones los estanques pueden generar las condiciones adecuadas para un "bloom" fitoplanctónico, convirtiéndose en necesaria la aplicación de algún alguicida de uso común como es el sulfato de cobre. Se debe diluir previamente y aplicar lo más uniformemente al estanque no por más de tres días seguidos, con esta técnica y recambios fuertes de agua se pueden controlar los florecimientos dañinos de microalgas.



## Baja de oxígeno.



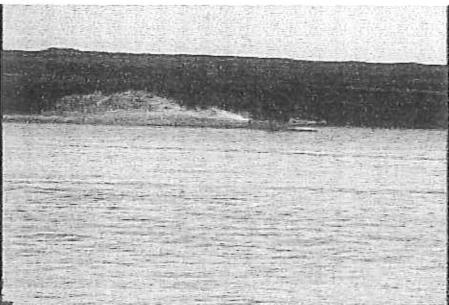
Las situaciones de crisis de oxígeno disuelto son más comunes en verano, ya que la temperatura ambiente llega a niveles muy altos calentando el agua en los estanques hasta un máximo de 34° a 38° C. lo cual lleva a una mayor actividad en los camarones y por lo tanto una mayor demanda de oxígeno.



Para resolver esto la granja cuenta con aireadores mecánicos de tipo paleta, los cuales se hacen funcionar por medio de un tractor, sin embargo la cantidad de aireadores no es suficiente para solucionar el problema de baja de oxígeno.

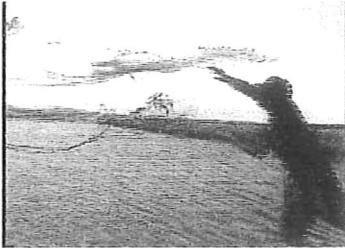


Al igual que los aireadores se utiliza un jet ski, que debe circular dentro del estanque tratando de agitar la mayor cantidad de agua posible para mover el agua de la superficie hacia el fondo y airear el agua del fondo que llega a la superficie.



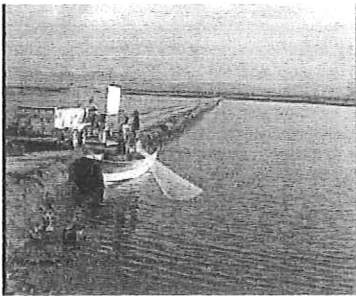
## IV. Cosecha

### Precosecha



La cosecha se realiza en dos fases, primero es la precosecha y por último la cosecha.

La precosecha se lleva a cabo durante los meses de julio y agosto que es cuando los organismos han alcanzado los 12 gr.



Comienza al atardecer y se hace de manera rustica con el uso de una atarraya de 9 metros de diámetro en una embarcación fija en una orilla de los estanques, obteniendo de 1 a 1.5 toneladas diariamente las cuales son enviadas a la planta de procesamiento.



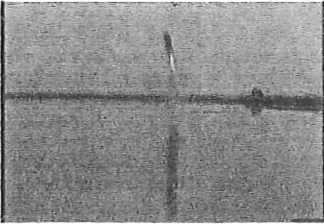
Esta estrategia tiene 2 funciones, la primera es colocar en el mercado, parte de la producción para amortiguar los gastos directos de cosecha y por otra parte al quitar el 30% de los organismos de cada estanque se aligera la carga de los mismos, beneficiando directamente la demanda de oxígeno disuelto y la calidad del agua.

## Cosecha.



El día de la cosecha final se debe comenzar por cerrar las entradas de agua y abrir las compuertas de cosecha para bajar el nivel del estanque.

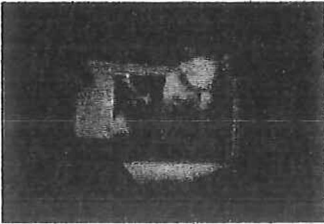
Se deben colocar "canastas de cosecha" las cuales son estructuras metálicas forradas con malla de  $\frac{1}{2}$  pulgada donde se recibe el camarón que es drenado fuera del estanque.



Debido al bajo nivel de agua en los estanques es común ver comunidades de aves, por lo que el uso de cohetes de bajo impacto es importante para espantarlas y evitar una alta pérdida de camarones por predación en el momento de la cosecha.

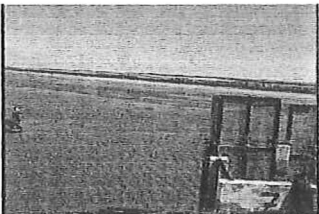


Cuando las canastas se llenan, se introducen dos personas a ellas con cucharas metálicas cubiertas con malla con las cuales acopian pequeñas cantidades de camarón y las pasan a dos personas mas fuera de las estructuras de cosecha.



Por último serán entregadas a las dos personas restantes situadas en el contenedor final al cual se le agrega agua y hielo molido para su conservación durante el transporte a la planta de procesamiento.

## Remate de estanques.



Debido al uso continuo y a la presión que ejerce el agua sobre los estanques, es común que algunos de ellos no drenen por completo permaneciendo con pequeños charcos de agua los cuales pueden albergar hasta dos toneladas de camarón.



Estos estanques se deben "rematar" manualmente con el uso de atarrayas de cuatro metros de diámetro, y una panga como contenedor, esta estrategia se debe realizar rápidamente para evitar que las aves se coman la mayor parte de los camarones que no pudieron salir con el drenado de los estanques

## V. Procesamiento.

### Planta de procesamiento.



La planta de procesamiento debe estar lista a las 3:00 de la mañana, para recibir los camarones.



Primero se descabezan todos los camarones, uno por uno desechando los silvestres y los maltratados.



Después se les da dos lavados con agua dulce, hielo y una baja concentración de cloro, para limpiar el producto y mantener un proceso sanitario establecido en el manual de buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad alimentaria.



Posteriormente se lleva a cabo el proceso de selección y enmarquetado del producto, donde personal calificado separa estrictamente las tallas de los camarones.



Para formar las marquetas se utilizan moldes plásticos y se les coloca dos kilogramos netos de producto.



Estos moldes se llenan de agua dulce y se colocan en estructuras metálicas móviles las cuales serán introducidas en un cuarto frío por doce horas a  $-40^{\circ}\text{C}$ , para lograr su congelamiento.



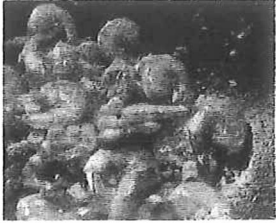
Una vez transcurrido este tiempo se sacan del cuarto frío y se colocan en un recipiente con agua para quitar el molde plástico.



Estas marquetas de camarón congelado se colocan en bolsas plásticas, las cuales a su vez serán empaquetadas en costales con nueve marquetas cada uno.



Por último estos costales se almacenan en otro cuarto frío a una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$ ., donde estarán hasta el momento de su venta.



Finalmente a través de líneas de comercialización y ventas, se distribuye el producto hasta el consumidor final, que pueden ser comercializadores o restaurantes. Esta fase administrativa también es de gran importancia, ya que el producto debe encontrar lugar en el mercado competitivo para que cada año el ciclo pueda repetirse.

Buen Provecho!