



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TITULO

EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE CAMARÓN  
UTILIZANDO DOS NIVELES DE AIREACIÓN Y COMEDEROS  
AUTOMÁTICOS EN LA PROVINCIA DE EL ORO.

AUTOR:

MADERO ROMERO HÉCTOR FERNANDO

PROPUESTA METODOLÓGICA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

GUAYAQUIL-ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA

DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo

Carrera de Ciencias Agropecuaria

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Héctor Fernando Madero Romero

DECLARO QUE:

La Propuesta Metodológica **Evaluación de productividad del cultivo de camarón utilizando dos niveles de aireación y comederos automáticos en la provincia de El Oro**. Previo a la obtención del Título Ingeniero Agropecuario con Mención en Gestión Agropecuaria ha sido desarrollada respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de Titulación referido.

**EL AUTOR**

-----

**Héctor Fernando Madero Romero**

Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
**DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo**  
**Carrera de Ciencias Agropecuaria**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Héctor Fernando Madero Romero**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución de la Propuesta Metodológica **Evaluación de productividad del cultivo de camarón utilizando dos niveles de aireación y comederos automáticos en la provincia de El Oro**. Cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

EL AUTOR

-----

Héctor Fernando Madero Romero

Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo**

**Carrera de Ciencias Agropecuaria**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Héctor Fernando Madero Romero** como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario con Mención en Gestión Empresarial.

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

-----

**Ing. Agr. John Franco Rodríguez, M. Sc.**

Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Objetivo General</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.1 Objetivos Específicos</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO.</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Anatomía del camarón</b> .....	<b>4</b>
<b>Figura 1 Anatomía del Camarón</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Nutrición y manejo del Alimento Balanceado</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.1 Guía para alimentación.</b> .....	<b>6</b>
<b>Fuente. (Dr. Joe Fox, Texas A&amp;M University)</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 Factor de Conversión Alimenticia. (F.C.A.)</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 Variables de Calidad de Agua</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4.2 Variables Químicos.</b> .....	<b>10</b>
<b>Tabla 2. Consumo de Oxígeno en piscinas</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5 Sistema de transferencia de Camarón</b> .....	<b>12</b>
<b>2.6 Principales enfermedades</b> .....	<b>14</b>
<b>Tabla 3. Mancha Blanca.</b> .....	<b>14</b>
<b>Tabla 4. Síndrome de Taura.</b> .....	<b>15</b>
<b>Tabla 5. Necrosis Infecciosa.</b> .....	<b>16</b>
<b>Tabla 6. Necrosis Baculovira</b> .....	<b>17</b>
<b>Tabla 7. Vibriosis</b> .....	<b>18</b>
<b>2.7 Prácticas para una acuicultura responsable</b> .....	<b>19</b>
<b>Aireadores de 4 paletas trifásico 440 Voltios</b> .....	<b>19</b>
<b>Aireadores de 6 paletas trifásico 440 voltios</b> .....	<b>20</b>
<b>Aireadores de 13 Paleta Motor Diesel</b> .....	<b>20</b>
<b>Figura 4 Aireadores de 13 Paleta</b> .....	<b>20</b>
<b>2.9 Comedero Automático</b> .....	<b>21</b>
<b>Figura 5. Comedero Automático</b> .....	<b>21</b>
<b>Cuadro 8. Datos Básicos</b> .....	<b>22</b>
<b>Tabla 9.Los parámetros:</b> .....	<b>22</b>
<b>3. MARCO OPERACIONAL.</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1 Ubicación del ensayo</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2 Características Climáticas</b> .....	<b>25</b>
<b>Tabla 10.Características climáticas</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3 Materiales</b> .....	<b>25</b>

3.3.1 Material Genético.....	25
3.3.2 Materiales y Equipos .....	25
3.4 Tratamientos.....	26
3.5 Características de los Tratamientos. ....	26
3.6 Análisis Estadístico. ....	28
3.7 Manejo del experimento. ....	29
3.7.1 Protocolo de manejo de producción. ....	29
3.8 Se llevara el control en los siguientes cuadros:.....	35
Tabla 11. Cuadro de Alimentación.....	35
Elaborado por: el autor. ....	35
Tabla 12. Cuadro de toma de oxígeno.....	35
Elaborado por: el autor. ....	35
Tabla 13. Análisis de suelo .....	35
Tabla 14. Análisis de Camarón.....	36
Tabla 15. Análisis de Agua .....	37
Tabla 16. Registro de datos de producción.....	37
Tabla 17. Control de Pesca.....	37
3.9 Variables a evaluar. ....	38
4.1 Técnicos.....	39
4.2 Tecnológico. ....	39
4.3 Académico .....	39
4.4 Económico.....	39
4.5 Social. ....	39
4.6 Ambiental.....	40
4.7 Contemporáneo. ....	40
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>44</b>

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón tuvo sus inicios a finales de los años 60, se dice que fue en la provincia de El Oro, Ecuador, donde empresarios visionarios iniciaron esta actividad que tomo su mayor desarrollo en 1987.

Para este año 1999 se detectaron en Ecuador las primeras muestras positivas para el virus de la mancha blanca (WSSV) en camarones provenientes de una camaronera situada en San Lorenzo, al norte de la provincia de Esmeraldas.

Luego de 14 años la recuperación es evidente se ha duplicado el número de fincas ya se cuentan alrededor de 3 000, sin embargo el aumento en producción y en exportaciones no responde a un incremento de tierras.

Este crecimiento se debe a que los camaroneros cambiaron su forma de trabajo. Se comenzó a usar un sistema de producción extensivo de baja densidad en el que se siembran de ocho a 15 larvas por metro y el precio del producto se duplicó.

Se estima que en el mundo hay un déficit de 25 % de camarón, por la disminución de producción en Asia, causada por el síndrome de muerte temprana que ataca al camarón de esa región.

Esa eventualidad ayudó a que los precios pasaran de USD \$2.00 en promedio en 2010 a USD \$ 4.00 por libra en este año.

Actualmente en Ecuador hay 210 000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón; de estas el 60 % está en Guayas, el 15 % en El Oro, 9 % en Esmeraldas, 9 % está en Manabí y 7 % en Santa Elena.

El camarón se mantuvo como el primer producto en ventas al exterior entre las exportaciones no petroleras a noviembre del 2014, superando al banano.

Mientras las ventas por camarón alcanzaron \$ 2,387.8 millones en el año 2014, superando en ventas por \$ 777 millones más que en el 2013, pues en ese año las

ventas alcanzaron a noviembre \$ 1,610.5 millones. Así, el crecimiento en un año es del 48.2 %

(CNA. 2014) Cámara Nacional de Acuicultura % de camarónicas en el Ecuador distribuidas por provincias.

Este incremento en los valores de exportaciones viene dado por el aumento del valor de la libra de camarón durante los últimos años debido a los problemas sanitarios que mantienen nuestros competidores y al buen plan de manejo que se está realizando en la mayoría de las fincas camarónicas, implementando sistemas de aireación, recirculación y un sistema de siembra en fases.

El trabajo a realizar consiste en evaluar los rendimientos obtenidos de los diferentes tratamientos a realizar en el estudio, que mejorando las condiciones del agua en piscinas podremos obtener mayor % de sobrevivencia y desarrollo del animal (g/semana), de esta forma se podría subir la producción por hectárea/año.

La utilización de comederos automáticos es para reducir la dependencia a la mano de obra y poder realizar mayor número de ciclos de alimentación por día, esto nos daría una mejor homogenización del alimento para estar disponible para todos los habitantes de las piscinas.

Estos tendrá q medirse con una tabla de rendimiento de productividad por hectárea, que viene dada por la toma datos diarios y semanales, (parámetros físico-químicos del agua, oxígeno disuelto, temperatura, patología del camarón, grameaje, alimentación.)

Con un análisis de la depreciación de la maquinaria a utilizar en este ensayo va a representar una mayor inversión q tendrá que ser analizado su rentabilidad.

## **1.1 Objetivo General**

Evaluar qué sistema de producción genera mayor rentabilidad en el cultivo de Camarón de mar *Litopenaeus vannamei* en Ecuador.

### **1.1.1 Objetivos Específicos**

- Determinar el nivel óptimo para la producción de camarón a densidad de 120 000 animales por hectárea, comparando dos niveles de aireación y comederos automáticos.
- Analizar resultados de productividad determinando costo beneficio del uso de nueva tecnología para mejorar la producción de camarón en los sistemas de manejo semi-intensivo e intensivo de camarón de mar en la provincia de El Oro, Ecuador.

## MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Anatomía del camarón.

Ubicación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Crustácea

Sub-clase: Eumalcostraca

Orden: Decápoda

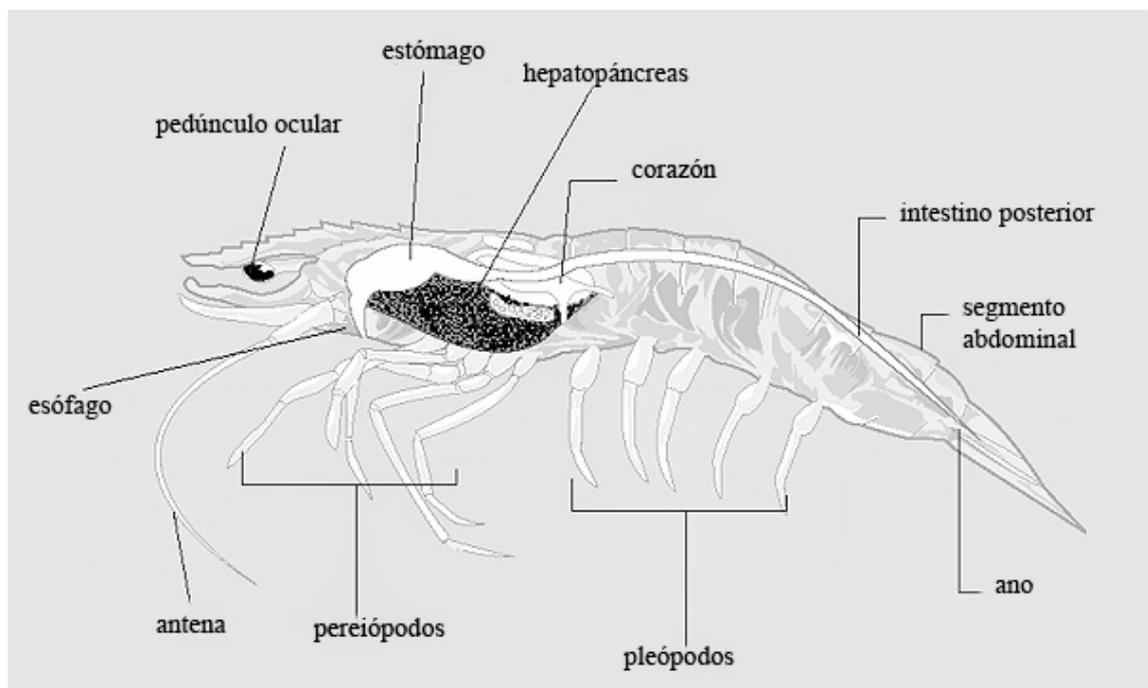
Sub-orden: Natantia

Super Familia: Penaeoidea

Familia: Penaeidae

Género: Litopenaeus

**Figura 1 Anatomía del Camarón.**



**Fuente. (Rojas A. 2005)**

Cuerpo dividido en dos partes el cefalotórax y abdomen, en el cefalotórax se encuentra el hepatopáncreas es el órgano metabólico por excelencia, donde no solo se producen enzimas digestivas sino también se almacena el alimento en forma de glucógeno y lípidos, y se controla la composición bioquímica de la sangre y la distribución del alimento según influencias hormonales, controladas a su vez por la información ambiental a través del sistema nervioso. (Chávez, 2003)

Las antenas intervienen en la búsqueda y reconocimiento del alimento a través de quimiorreceptores. (Cruz, 2002)

Es importante señalar que tanto la decisión de alimentarse como el nivel de alimentación o consumo son afectados por otros factores tanto internos (grado de inanición, dominancia social, sexo, estatus reproductivo, estado de muda), y factores externos como (nivel energético de la dieta, condiciones de medio ambiente como temperatura, nivel de oxígeno, calidad de luz), porque todos estos factores deben ser considerados al momento de definir los programas de alimentación. (FAO, 2009)

## **2.2 Nutrición y manejo del Alimento Balanceado**

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidroestabilidad, tamaño de los ingredientes del pelet, tamaño del pelet, atractabilidad. La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet.

El tamaño del pelet es frecuentemente considerado como un tema de manejo del alimento, pero es también un atributo físico. Las partículas del alimento pueden variar. (Clifford, H.C. 1992.)

Si los ingredientes han sido adecuadamente mezclados, todas las partículas tendrán una composición nutricional similar. El uso de varios tamaños de partículas/pelet se describe en la sección subsiguiente. (Clifford, H.C. 1992.)

Al ofrecer pelets pequeños a camarones pequeños está en relación con el comportamiento alimenticio y la distribución adecuada del alimento. El camarón consume cada pelet, tomándolo con unos pequeños apéndices ubicados en el vientre, triturándolo con sus mandíbulas. El camarón debe tener la habilidad de localizar fácilmente los pelets. (Clifford, H.C. 1992.)

La adecuada distribución del alimento requiere que las raciones sean distribuidas en los estanques en áreas de alta densidad del camarón, de tal manera que el camarón no gaste energía innecesariamente para localizar los pelets.

El almacenamiento adecuado requiere del desarrollo y uso de un sistema de inventario comprensible en el que el alimento que ingresa y sale a distribuirse a las piscinas sea cuidadosamente contabilizado.

Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre palets que estén sobre el suelo. (Clifford, H.C. 1992.)

### **2.2.1 Guía para alimentación.**

Los camarones más grandes son alimentados con pelets más largos y gruesos. Casi todas las compañías tienen su propia tabla para el uso del alimento. La tabla muestra pautas generales del tamaño del pelet y la edad del camarón. También se muestra el análisis químico general del pelet.

**Tabla 1.** Características del tamaño del pelet y nutrición general en relación al peso del camarón.

<b>Características</b>	<b>Inicios 1</b>	<b>Inicios 2</b>	<b>Engorde</b>	<b>Acabado</b>
<b>Peso Camaron (g)</b>	0 - 2.2	2.3 - 5	5 - 12	12-adelante
<b>Tamaño del pelet</b>	Fino, medio,	Pelet pequeño	Pelet mediano	Pelet grande
<b>Diámetro del pelet</b>	0.5, 1.0, 2.0 mm	3/32 in.	3/32 in.	3/32 o 1/8 in.
<b>% proteína</b>	35	30-35	25-30	25-20
<b>% lípidos</b>	8	8	6	5
<b>% fibra</b>	3	3	3	3
<b>% cenizas</b>	7	7	7	6
<b>% humedad</b>	10	10	10	10
<b>Energía Bruta (kcal/kg)</b>	3 500	3 500	3 200	2 800

**Fuente.** (Dr. Joe Fox, Texas A&M University)

### **2.3 Factor de Conversión Alimenticia. (F.C.A.)**

Es la comparación de la cantidad de alimento abastecido comparado con el crecimiento del camarón nos permite calcular la tasa o factor de conversión alimenticia. (T.C.A)

$$\text{F.C.A.} = \frac{\text{PESO DEL ALIMENTO UTILIZADO}}{\text{PESO DEL CAMARÓN PRODUCIDO}}$$

Esta F.C.A. puede verse afectado por varios factores.

- Densidad sembrada.
- Calidad del alimento.
- Tamaño a cosechar.
- Mortalidad repentina durante la fase de cultivo.
- Subalimentación del camarón.
- Aporte de alimento suplementario.
- Productividad primaria de la piscina.
- Robo del camarón.

La Tasa de conversión alimenticia varía de acuerdo a las etapas de desarrollo del camarón. Boletín (nicovita. 1997) Camarón de Mar Tasa o Factor de Conversión.

## **2.4 Variables de Calidad de Agua.**

Tenemos muchas variables del medio que afecta la supervivencia, el crecimiento y la productividad.

El manejo de un sistema de Acuicultura no necesita un conocimiento de todas las interacciones del medio. Un buen conocimiento de las variables del medio es suficiente para manejar estanques de cría de camarones, el técnico en acuicultura debe concentrarse sobre sus parámetros para manejar los estanques de manera óptima. (Plaza y Valdez, 2000.)

### **2.4.1 Variables Físicas.**

Temperatura.

La temperatura genera un efecto muy grande sobre los procesos químicos y biológicos. En general, cuando la T °C sube se alteran los procesos químicos y biológicos, así el camarón va a consumir 2 a 3 veces más de oxígeno a 35 °C.

Entonces, la necesidad en oxígeno disuelto del camarón y de los demás organismos aeróbicos del estanque es mucho más crítica en agua caliente, que en agua más fría.

En una piscina el calor debido al sol, permite que el agua de la superficie se caliente más que el agua del fondo. Porque la densidad del agua baja cuando la temperatura del agua sube, el agua de la superficie puede ser tan liviana que no se mezcla con el agua más pesada y fría del fondo.

Es por eso que se necesita la recirculación del agua para poder mantener un nivel muy similar de la temperatura de toda la piscina y no se presente el problema de capas que se llama Estratificación Termal.

Cuando tenemos temperaturas elevadas  $> 32\text{ }^{\circ}\text{C}$  darle movimiento al agua de la piscina.

La salinidad.- es la cantidad total de materia sólida disuelta en un kg. de Agua de mar, cuando todo el carbonato se ha convertido en óxido, todo el bromo y Yodo en cloro, y la materia orgánica está completamente oxidada.

Esta cantidad de materia sólida es expresada en G. y la salinidad se mide en G/kg. ‰ (ppm).

La salinidad encontrada en los estanques de cría puede variar mucho, sea subir con la evaporación o bajar con la lluvia.

Los rangos de tolerancia de la salinidad para los camarones es muy amplia y pueden sobrevivir de 0 ppm hasta 50 ppm

El camarón no soportar un cambios bruscos de salinidad dentro del rango de 5 ppm.

La aclimatación de los camarones a una salinidad nueva, debe ser lenta y más todavía si la salinidad del medio nuevo es muy diferente del medio de donde provienen.

Turbidez.- es el grado de opacidad producido en el agua por las partículas en suspensión. Buscamos las turbiezas relacionadas con los organismos planctónicos; las partículas minerales son generalmente negativas para la cría. Agurto Montes, M. F., & Guerrero, F. (2009). La turbieza se mide con el disco Secchi.

#### **2.4.2 Variables Químicos.**

Oxígeno disuelto es la variable de la calidad del agua más crítica, en la producción de camarón.

Muchas veces la mortalidad de los camarones en piscinas es relacionada con una falta de oxígeno.

La solubilidad del oxígeno en agua depende de la T °C, de la presión atmosférica y de la salinidad, como sigue:

Cuando la temperatura sube, la solubilidad del O<sub>2</sub> baja.

La presión atmosférica baja, la solubilidad del O<sub>2</sub> baja.

Si la salinidad sube, la solubilidad del O<sub>2</sub> baja.

La fuente de O<sub>2</sub> en una piscina, es el fitoplancton durante el día y el intercambio de agua.

El consumo de O<sub>2</sub> está realizado en el estanque por todos los organismos aeróbicos.

Los resultados de un estudio hecho por Shigeno, sobre el consumo de O<sub>2</sub> en una piscina de camarones.

**Tabla 2. Consumo de Oxígeno en piscinas.**

Competidores	% de consumo
Camarones	9.1
Peces	6.7
Sedimentos	14.8
Plancton	69.4

En la piscina la fotosíntesis debe producir más  $O_2$  que lo que se consume. La cantidad de  $O_2$  producido por el fitoplancton disminuye con la profundidad.

A cierta profundidad la producción de  $O_2$  es igual al consumo. (Plaza y Valdez, 2000)

Oxímetros HI 9828xx



Fuente: Chavez, 2003

El pH.- en el agua de la piscina depende de la concentración en  $O_2$  y de los demás elementos ácidos.

La fotosíntesis con un consumo de  $CO_2$  conduce a un aumento del pH y la producción de  $CO_2$  con la respiración conduce a una baja del pH.

Agua con pH de 6.5 hasta 9 es considerada como buena para el cultivo de camarones. Si el pH es inferior a 5 todo el tiempo, generalmente el agua contiene

ácido sulfúrico de la oxidación del sedimento con sulfides. Hay que hacer un tratamiento del suelo con cal.

## **2.5 Sistema de transferencia de Camarón.**

La transferencia es un sistema de precria usado para aprovechar el espacio y tiempo de producción de las piscinas es muy importante realizarlo a tiempo para no perder sobrevivencia en esta primera etapa. Rodríguez, J. (2003)

1.- Para la preparación de la piscina a recibir se tiene que chequear que:

Las medialunas estén bien colocadas en las entradas del canal reservorio,

Los filtros estén puestos en las entradas y salidas,

La distribución de cloro o rotenona en los charcos y entre los filtros de entrada se haga 24 horas antes del llenado,

El nivel de agua sea por lo menos de 50 cm,

Los parámetros físico-químicos estén correctos.

2.- Se realiza sembrando en la piscina denominada madre, la cantidad de larva necesaria para todo el sistema a recibir transferencia por compuertas conectadas piscina a piscina.

Se deja la larva en la piscina madre máximo 20 días

Se realiza un muestreo del camarón para analizar el estado de dureza para realizar la transferencia.

Se procede a llenar la piscina a un nivel superior a la que recibirá el camarón.

Se alimenta dos horas antes de realizar la transferencia solo en el sitio de la compuerta de pase.

Se coloca en la cabecera de la compuerta un foco para atraer al camarón.

Se retiran los tablonos a un nivel de presión de agua por gravedad que no maltrate al camarón. Rodríguez, J. (2003)

## 2.6 Principales enfermedades.

**Tabla 3. Mancha Blanca.**

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Mancha blanca (WSD); también conocida como WSBV o WSSV	Parte del síndrome de manchas blancas, complejo (recientemente reclasificado en una nueva familia como nimavirus)	Virus	El camarón severamente infectado manifiesta reducción en el consumo de alimentos, letargo; alta mortalidad, hasta del 100 % entre 3 y 10 días a partir de la manifestación de signos clínicos; cutículas sueltas con manchas blancas de 0,5–2,0 mm de diámetro, más evidentes dentro del caparazón; el camarón moribundo muestra coloración entre rosada y rojiza-café debido a la expansión de cromatóforos cuticulares y escasas manchas blancas.	Uso de cepas libres de patógenos específicos (SPF); lavar y desinfectar los huevos/nauplios con iodo, formalina; tamizar y separar los reproductores, los nauplios, las postlarvas y los juveniles; evitar cambios bruscos de calidad del agua; mantener temperatura del agua >30 °C; evitar el estrés; evitar uso de alimentos frescos; minimizar recambio de agua para evitar entrada de portadores de virus; tratamiento a estanques e incubadoras infectados con cloro a 30 ppm para matar el camarón infectado y a los portadores; desinfección de equipo.

(Cuellar-Angel.J, 2002)

**Tabla 4. Síndrome de Taura.**

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Síndrome del Taura (TS); también conocido como Virus del Síndrome de Taura (TSV) o Enfermedad de Cola Roja	Virus de ARN de una sola banda (Picornaviridae)	Virus	Ocurre durante la única muda en los juveniles a los 5 a 20 días tras la siembra, o tiene un curso crónico de varios meses; debilidad, caparazón blando, tracto digestivo vacío y expansión difusa de cromatóforos rojos en los apéndices; la mortalidad varía de 5 a 95 por ciento; los sobrevivientes pueden presentar lesiones negras y ser portadores.	Uso de cepas libres de patógenos específicos o resistentes a patógenos específicos; lavar y desinfectar huevos y nauplios; limpiar y desinfectar vehículos y equipo contaminado; ahuyentar aves (vectores); destruir el stock y desinfectar totalmente las instalaciones.

(Cuellar-Angel.J, 2002)

**Tabla 5. Necrosis Infecciosa.**

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Necrosis infecciosa hypodermal y hematopoiética (IHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)	Parvovirus sistémico	Virus	Baja mortalidad de P. vannamei; resistente; pero hay una reducción en la alimentación y baja eficiencia en alimentación y crecimiento; deformaciones cuticulares (rostrum encurvado – RDS) ocurren en <30 por ciento de la población infectada, mayor variación en el peso a la cosecha final y menor precio.	Uso de cepas libres de patógenos específicos SPF y resistentes a patógenos específicos (SPR); lavar y desinfectar huevos y nauplios; desinfección total de las instalaciones de cultivo para evitar la reintroducción.

(Cuellar-Angel.J, 2002)

**Tabla 6. Necrosis Baculovira**

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad de la glándula intestinal turbia, enfermedad del hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.	Baculovirus entérico no ocluído	Virus	Infecta los estadíos larvales y postlarvales, causando una gran mortandad; turbiedad blanca del hepatopancreas causado por necrosis del epitelio tubular; la larva flota inactiva en la superficie; en etapas posteriores muestra resistencia; los reproductores portadores también son una fuente de infección.	Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con iodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.

(Cuellar-Angel.J, 2002)

**Tabla 7. Vibriosis**

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Vibriosis	Vibrio spp, particularmente V. harveyi & V. parahaemolyticus	Bacteria	<p>Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas.</p> <p>En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad.</p> <p>En estanques, los altos niveles de vibrios se asocian con la decoloración roja del camarón (especialmente en las colas) y necrosis interna y externa; menor alimentación y mortandad crónica; una segunda infección resultado de un pobre manejo ambiental debilita al camarón, el cual es susceptible de infecciones virales.</p>	<p>Manejo cuidadoso del sistema.</p> <p>En incubadoras, desinfectar las instalaciones, equipo, agua y trabajadores; utilizar alimentos vivos libres de bacterias; cubrir tanques de cultivo con cubiertas de plástico para evitar la transferencia a los estanques.</p> <p>En estanque, prevenir con preparación apropiada; control de florecimientos algales; agua limpia y manejo de alimento; controlar la densidad de siembra y la aireación para mantener condiciones ambientales óptimas a lo largo del ciclo de cultivo.</p>

(Cuellar-Angel.J, 2002)

## 2.7 Prácticas para una acuicultura responsable.

Debido a la rápida expansión y a la creciente conciencia de los impactos negativos de las prácticas de cultivo de camarón sobre el ambiente y su propia producción, muchos países productores de camarón están realizando genuinos esfuerzos para cumplir con el concepto de acuicultura responsable, tal como se detalla en el Artículo 9 del Código de Conducta de Pesca Responsable (CCRF) de la FAO. La formulación y adopción de Buenas Prácticas de Manejo “BPM” (Buenas Prácticas Acuícolas – BPA) están empezando a prevalecer en aras de una mayor bioseguridad, incrementar la eficiencia en costos, reducir los residuos de productos químicos e incrementar la trazabilidad. La certificación de cultivo orgánico del camarón se está considerando seriamente. Las normas de HACCP e ISO, ya en práctica en las plantas de procesamiento y alimentos, se están adoptando para las granjas e incubadoras. La FAO y otras organizaciones han desarrollado un sistema de lineamientos y Buenas Prácticas Acuícolas para ayudar a los países productores a cumplir con los diversos aspectos del Código de Conducta de Pesca Responsable CCRF (FAO et.al, 2006).

## 2.8 Elemento que nos pueden ayudar a mejorar la calidad del agua

### Aireadores de 4 paletas trifásico 440 Voltios

Capacidad.....	2 hP
Paletas.....	4
Boyas.....	3
Voltaje.....	440 Trifásico
HZ.....	60
OMH.....	8
A.....	2.9
r/min.....	1720
<b>Valor</b>	<b>\$720.00 +IVA</b>



Ayuda a oxigenar 0.75 ha

**Fuente: Crupesa S.A.**

### **Aireadores de 6 paletas trifásico 440 voltios.**

Capacidad.....2.5HP  
Paletas .....6  
Boyas.....3  
Voltaje.....440 Trifásico  
HZ.....60  
A.....4.5  
r/min.....1445

**Valor \$1075.00 + IVA**

Ayuda a oxigenar 1 ha



Fuente: Crupesa S.A.

### **Aireadores de 13 Paleta Motor Diesel**

Aireadores de Paletas de Alta Eficiencia para uso en piscinas. Motor Diesel de 12 HP, con 13 paletas, para ser usados desde el muro del estanque. Tasa de transferencia estimada 29.2 lb. O<sub>2</sub>/H

**Figura 4 Aireadores de 13 Paleta**



Fuente: Crupesa S.A.

Los equipos de generación de oxígeno o aireadores son utilizados para tomar el aire del ambiente y golpearlo por medio de las paletas en el agua, las mismas que

provocan generación de oxígeno sobre la superficie de las piscinas el cual se diluye en la columna de agua, y como efecto ayuda a eliminar los nitrógenos y amonios existentes y mejorar el medio.

Los aireadores, sirven para generar intercambio de gases desde la atmósfera hacia el agua y viceversa provocando un equilibrio ecológico de bioremediación.

Aireador de rueda de paletas con tasas de transferencias de oxígeno de 2.59 kg (O<sub>2</sub>)/h, 36.3 % superior a la norma. La eficiencia energética es de 1.71 kg (O<sub>2</sub>) / KWh, un 36.8 % más alto que el estándar. Estos modelos fueron evaluados para alcanzar el nivel SC/T6017-1999 (Crupesa. 2015)

## 2.9 Comedero Automático

Figura 5. Comedero Automático



Ys-1100c, 1.2kw, alimentador de tornillo de la máquina

**Cuadro 8. Datos Básicos**

<b>Lugar del origen:</b>	China (Continental)	<b>Marca:</b>	Gzling	<b>Número de Modelo:</b>	Ys-1100c
<b>característica:</b>	Automática	<b>tipo:</b>	Máquina de alimentación	<b>material:</b>	múltiples a prueba de agua

**Especificaciones**

1. automáticamente parada
2. automática on/off

**Tabla 9.Los parámetros:**

<b>Modelo</b>	<b>de energía</b>	<b>de frecuencia</b>	<b>de tensión</b>	<b>Rpm</b>
Ys-1100c	1.2kw	50hz	380-415v	100r/min

Es un diseño de para camarones ys-1100c este tipo de máquina de alimentación para lograr un sistema totalmente automatizad de la industria de camarón.

Consta de tres partes, la instalación de la orilla y el almacenamiento de material del tanque y la tubería flotando en el agua y flotante 360 grado chorro de alimentador en el estanque.

La alimentación brinda hasta 18 metros radio de distancia.

### **Características de la máquina.**

1. Cubierta, diseño de la cubierta sobre la base de la mecánica de la ingeniería, deformación de alta temperatura.
2. Múltiples diseño a prueba de agua, para asegurar la alimentación seca.
3. Caja de almacenamiento.
4. Sistema de control de diseño, con sellado, a prueba de agua, la humedad, para garantizar el sistema de control de la fiabilidad y la estabilidad
5. Alimentadores de tornillo, de alimentación más estable, precisa, y más operacional.
6. Diseñado y desarrollado especialmente alto- rendimiento de motor eléctrico para estanques de camarón, hechos de cáscara de 304 acero inoxidable, asegurando para su uso en alta salinidad.

### **Ventajas de uso**

1. Lograr cuatro alimentaciones.
2. Ahorro de mano de obra (1 persona puede administrar más de 1000mu)
3. Reducir el riesgo de la agricultura
4. Mejorar la calidad del agua
5. Aumentar la producción hasta 40% o más
6. Acortar el ciclo de reproducción de hasta 20 días

## Funcionamiento

1. Se detiene automáticamente cuando se acaba el balanceado, cuenta con control manual y automático
2. Se controla la velocidad de salida, intervalo de tiempo de alimentación.

### 3. MARCO OPERACIONAL.

#### 3.1 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizara en la finca el Ídolo propiedad de la compañía Campant km13 S.A. la que se encuentra ubicada en el km 13 de la vía Balosa en la ciudad de Machala de la provincia de El Oro.

#### 3.2 Características Climáticas.

Los datos recopilados de la estación INOCAR ubicada en puerto Bolívar.

**Tabla 10. Características climáticas.**

<b>Pluvial</b>	800 a 1500 mms anuales
<b>pH</b>	7.5
<b>DIRVTO:</b>	NO-SO
<b>INTVTO:</b>	03-08 Nudos
<b>T MAX:</b>	32 °C
<b>T MIN:</b>	23 °C

**INOCAR**

#### 3.3 Materiales.

##### 3.3.1 Material Genético

Larva de laboratorio con un sistema de mejoramiento genético certificada libre de IHHNV

##### 3.3.2 Materiales y Equipos

Tres piscinas de 4 hectáreas.

Estación de bombeo

Gramera

Canoa

Gavetas

Atarraya

Balanceado.

Comederos automáticos.  
Aireadores eléctricos  
Energía Eléctrica  
Aireadores a diesel  
Tablas de registro de datos.  
Oxigenometro.  
Peachimetro.  
Salinometro.

### **3.4 Tratamientos**

Los tratamientos a realizarse serán los siguientes:

- 3.4.1 Tratamiento 1 piscina testigo sin aireación con comederos automáticos.
- 3.4.2 Tratamiento piscina con nivel de aireación de 2.5 Hp / ha y comederos automáticos.
- 3.4.3 Tratamiento en piscina con nivel de aireación de 10 Hp / ha y comederos automáticos.

### **3.5 Características de los Tratamientos.**

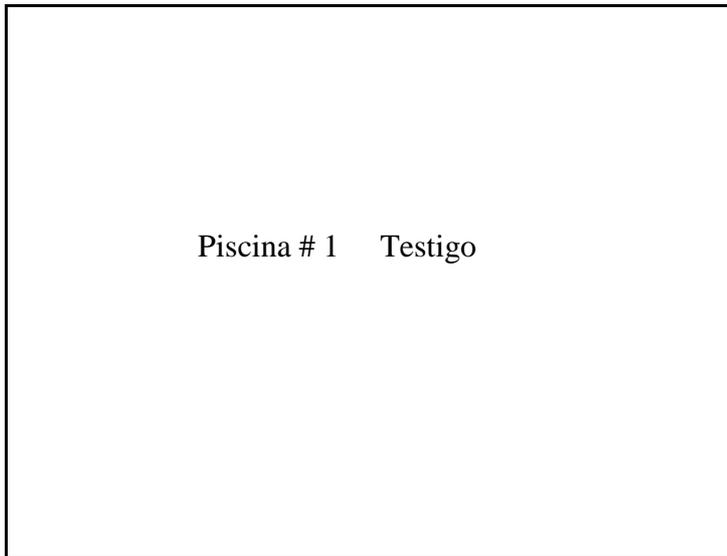
#### Primer tratamiento Testigo

Piscina con área de 4 hectáreas.

Se sembrará a densidad de 120 000 larvas por m.

Se usarán comederos automáticos 2 por hectárea.

Se cosechará llegado a 22 gramos de promedio del camaron o a los 120 días.



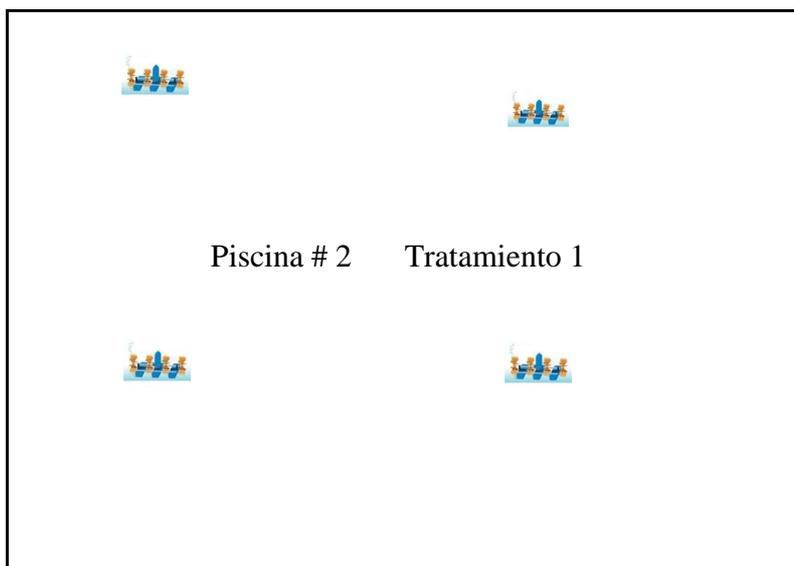
Segundo tratamiento.

Se sembrará a densidad de 120 000 larvas por hectárea.

Se usarán aireadores eléctricos de 2.5 Hp de potencia, 1 por hectárea. Total 4 aireadores en esta piscina.

Se usarán comederos automáticos, 2 por hectárea (Ha).

Se cosechará llegado a 22 gramos de promedio del camaron o a los 120 días.



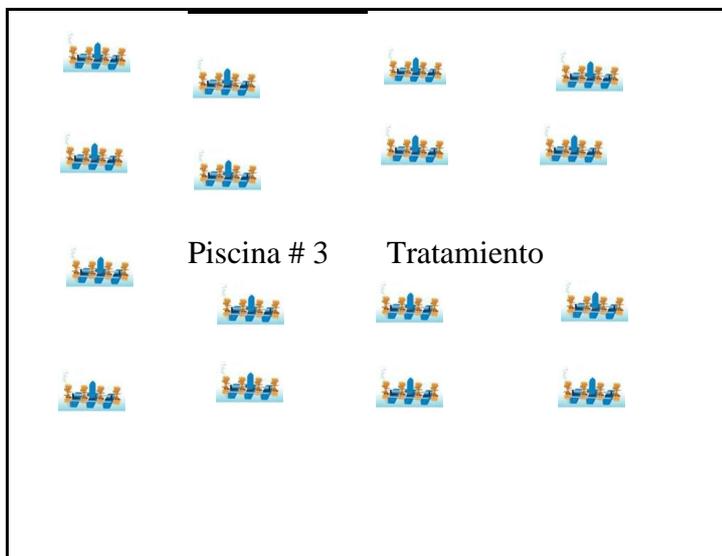
### Tercer Tratamiento.

Se sembrará a densidad de 120 000 larvas por hectárea (ha).

Se usarán aireadores eléctricos de 2.5 Hp de potencia, 4 por hectárea. Total 16 aireadores en esta piscina.

Se usarán comederos automáticos, 2 por hectárea.

Se cosechará llegado a 22 gramos de promedio del camarón o a los 120 días.



### **3.6 Análisis Estadístico.**

Debido a la naturaleza del presente trabajo, para realizar el análisis de las diferentes variables, se utilizara la prueba de T student operada cuya fórmula se indica a continuación.

$$T = \frac{\bar{d}}{S\bar{d}}$$

### **3.7 Manejo del experimento.**

El experimento será desarrollado en la estación lluviosa con el mismo plan de manejo sanitario y de control de labores culturales en todos los tratamientos.

Se seleccionarán tres piscinas con la misma extensión de hectáreas para realizar la prueba de producción, se realizaran las siguientes tareas:

#### **3.7.1 Protocolo de manejo de producción.**

**3.7.1.1 Secado.-** EL secado de las piscinas, se realizara luego de cada ciclo de cultivo, y debe durar entre 4 y 7 días. Es importante tener en cuenta el tipo de suelo que se va a secar. Si es de tipo salitral o arenoso, el secado puede prolongarse por más tiempo, hasta que los suelos se cuarten ayudando a la oxigenación de los mismos. Sin embargo en suelos con altos contenidos de hierro, no se debe prolongar los secados de los suelos porque se oxida el hierro causando problemas durante el ciclo de cultivo. De hecho es mejor preparar inmediatamente y llenar.

**3.7.1.2 Preparación.-** Es fundamental tener muchísimo cuidado con la preparación inicial de suelos, para tener éxito durante todo el ciclo, todos y cada uno de los procedimientos, deben ser revisados y documentados, con el fin de conocer en que parámetros se inició el ciclo y hacer las correcciones pertinentes.

**3.7.1.3 Análisis de suelos.-** una vez pescada la piscina, se procederá a sacar una muestra de suelo, que será llevada a laboratorio para su análisis. Esta muestra será tomada en por lo menos 5 partes del préstamo y 5 partes de la mesa, sacando 400 g aproximadamente por muestra de cada lugar, para luego ser mezclada y homogenizada. Finalmente hay que etiquetarla con el número de piscina, fecha y nombre de la camaronera y llevada a laboratorio.

**3.7.1.4 Preparación de mallas.-** hasta recibir los resultados de los análisis, se deberá preparar los ingresos y salidas de agua.

Antes de colocar las mallas se debe revisar posibles filtraciones en las compuertas o cangrejeras a los costados de las mismas (este procedimiento de revisión debe repetirse siempre y cada 15 días durante el ciclo de cultivo)

En los ingresos de agua se colocará malla negra ojo de pollo y malla verde o malla blanca de 500um, asegurándose que no haya ningún orificio en las mismas.

En las salidas de agua se colocará medias lunas de malla negra y malla verde y en los marcos, se colocará malla negra y malla verde, bien templada.

Estas mallas deben ser revisada y que los cuadros estén bien asentados para evitar problemas de ingreso de pescado. Se puede colocar sacos cocidos en la parte inferior del marco para que este quede bien asentado y plástico en los costados del marco para evitar ingreso de competidores.

**3.7.1.5 Correcciones.-** los resultados de los análisis, deberán estar listos en 24 hasta 48 horas luego de la entrega, y las correcciones se harán en base a lo que cada piscina necesite.

**3.7.1.6 pH.-** este parámetro deberá estar siempre en valores entre 7.5 – 8.5 y en caso de no ser así, se procederá a corregir. Cuando el valor es inferior a 7.5 se debe aplicar carbonato de calcio, y su cantidad dependerá de lo ácido que se encuentre el suelo, entre 20 - 40 sacos / ha. Además en caso de encontrarse coloración rojiza, debido al hierro existente, se deberá aplicar cal hasta blanquear por completo esta zona de la piscina

**3.7.1.7 Materia Orgánica.-** Los valores normales son entre 3-4. Valores inferiores a 3, necesitan aplicación del algún fertilizante natural con sustrato. Para esto de aplica generalmente entre 1 a 3 sacos de fertihumico en suelos húmedos antes del llenado y un saco adicional al mes de sembrado. Valores superiores a 4, determinan exceso de M.O. y para esto se deben aplicar bacterias o enzimas que permitan desdoblar la M.O. esto se hace con 1 litro / ha de Aquapro o BioBac mezclado con 200 litros de

agua, 200 gramos de úrea todo esto por cada hectárea y esto se lo aplica al suelo, en el cual se debe ir caminando y haciendo huecos, don se colocará esta mezcla. Hay que aplicar en ambos casos entre 20 - 50 libras de urea por hectárea, para promover la proliferación de bacterias nitrificantes, en los suelos e iniciar la cadena trófica, lo que permitirá tener alimento disponible para las larvas que van a llegar.

**3.7.7.8 Relación Carbono Nitrógeno.-** los valores normales estarán entre 10:1-15:1. Cuando la relación es muy alta, se debe aplicar nitrógeno (urea, nitrato), cuando es muy baja melaza.

**3.7.1.9 Eliminar competidores.-** se debe tener muy en cuenta todas las pozas o charcos que queden en la piscina y drenarlos al máximo, de ser posible utilizando bombas de 3 ó 4 pulgadas, para evacuar toda el agua posible. Una vez hecho esto se deberá proceder con la aplicación de cloro, en las cantidades suficientes para eliminar todo el pescado y sus alevines o huevos. Esto debe ser revisado al final del procedimiento por el jefe de campo y/o técnico a cargo de la operación, documentado y archivado para análisis. Durante la aplicación de estos productos, la marea debe estar baja, para que la piscina esté drenando la poca cantidad de agua que le quedaba. Una vez terminado este procedimiento, y que haya comprobado la efectividad del mismo el jefe de campo, se procederá a sellar la compuerta de salida. Para esto se puede usar lodo, grasa, plástico, cebo. Lo importante es que quede absolutamente sellada y esto se compruebe por el encargado.

**3.7.1.10 Llenado.-** Luego de ser certificados por el encargado todos los procedimientos anteriores, se iniciará el llenado, a través de las compuertas de entrada y pasando por la filtración de las mallas respectivas. Este proceso debe ser revisado día a día las mallas por el encargado de cada piscina y supervisado por el jefe de campo.

El llenado debe ser por lo menos hasta un 75 % de la capacidad de la piscina antes de proceder a la siembra. Además se debe hacer medición de disco Secchi y conteo de algas para determinar parámetros de esto previo a la siembra. La turbidez estará entre

(30 - 40 cm y el conteo de algas deberá ser de por lo menos 120 000 cel / ml. Durante el llenado se aplicará bacterias en relaciones de 200-300 lts/ha E.M.

**3.7.1.11 Siembra.-** Es muy importante previo a la siembra, tomar los parámetros necesarios sobre todo pH, salinidad y Oxígeno Disuelto. La salinidad deberá ser la misma que ya venga aclimatada del laboratorio y el oxígeno antes de la siembra deberá estar sobre los 4 mg / lt. Si no se cuenta con aireadores para prender antes de sembrar, se deberá hacer este proceso luego de las 9am, que generalmente el oxígeno ya se ha recuperado.

**3.7.1.12 Calidad de larva.-** esta será revisada a partir de pl4 y supervisada hasta la pesca de los tanques con informes escritos documentados y archivados por el técnico de cada campo. No se sembrará larva con tamaños inferiores a 250pl/gr. Deberá la larva reposar ya en la salinidad pedida, por lo menos 1 día antes de la siembra.

**3.7.1.13 Alimentación.-** Una vez sembrada la piscina con larvas de tamaño superior a 250 pl / gr, se deberá alimentar, desde el primer día con 3 kg / 100 000 pl sembradas y aumentar 1kg diario.

Durante las épocas de calor con temperaturas del agua superior a 28 grados Celsius, el camarón generalmente empieza a comer ya en platos a los 14-21 días, y esto debe ser determinado por el jefe de área y encargado de cada piscina, para que en base a esto, se pueda dosificar el alimento necesario para obtener crecimientos óptimos.

Es ideal, aplicar por lo menos 2 veces al día el balanceado en comederos en relación de 30 % mañana y 70 % tarde.

Para incrementar las dosis diariamente, se revisará luego de 3 horas de cada aplicación, los comederos en un 50 % de los mismos y en caso de estar vacíos se aumentará diariamente, entre 2.5 - 5 kg / ha. Esto lo determina el día a día y las

mediciones de Oxígeno disuelto diarias, además de los controles de crecimiento y tallas determinadas en el muestreo semanal.

### **3.7.2 PROCEDIMIENTOS ESTRUCTURALES FUNDAMENTALES.**

**3.7.2.1 Toma de parámetros.-** Es fundamental que la toma de parámetros se la haga siempre y con una o dos personas encargadas, debidamente capacitadas y responsables para ejercer esta labor.

Oxígeno disuelto, se lo tomará a desde las 6 pm, a las 11 pm y a las 4 am. En caso de reportar mediciones bajo 4 mg / lt, se tomará las medidas necesarias, entre las que están, prender aireadores, desaguar la piscina con el burro, aplicar peróxido a toda la piscina, aplicar nutrilake. Generalmente el oxígeno se encuentra bajo por la respiración de los suelos, por lo que se puede aplicar 1 lt de Aquapro por ha con manguera al fondo, cada mes en zonas con problemas. Es fundamental que el parametrista, el jefe de campo, el técnico y el administrador general, tengan una libreta con todos los parámetros a tomar y además se encuentren los valores en la tabla de la pizarra de cada oficina.

Turbidez.- se lo tomará por lo menos una vez a la semana todos los días lunes y en caso de encontrarse valores de más o de menos de 30-40 cm, se deberá tomar diariamente, hasta que se corrija completamente estos valores. La turbidez tiene varios orígenes, puede ser por exceso de algas o por sólidos en suspensión cuando está alta, y esto debe ser corregido con cal p24 en cantidades de entre 1 y 3 sacos/ha o con bacterias pro W en cantidades de 50 g – 100 g por hectárea.

Salinidad.- muy importante medir durante el llenado y antes de la recepción de la larva en las piscinas y por lo menos una vez semanalmente en la estación de bombeo de agua de afuera y de piscina.

Revisión de compuertas de entrada y salida.- se lo hará semanalmente, todos los días lunes revisando estado de las mallas, burros, medias lunas, filtraciones, botellas de

cloro en la parte posterior de la salida. Esta revisión la debe hacer el encargado de cada piscina y el subjefe de campo cada 7 días y el jefe de campo cada 15 días debe estar documentado y archivado.

Revisión de Stock mínimo de insumos.- los insumos a utilizar serán siempre pedidos para que no falten nunca y permitan el normal desenvolvimiento de la finca camaronera.

Balanceado.- se pedirá semanalmente en base al consumo de cada piscina, a la programación de pescas y al stock existente en bodega. El pedido será determinado por el encargado de piscina, jefe de campo y aprobado por el técnico y el administrador general. Siempre deberá haber alimento suficiente, los pedidos son semanales, pero se deberá prever cuando existan feriados.

Diesel.- se pedirá semanalmente, midiendo el consumo de motores, aireadores, canguros. NUNCA debe faltar este insumo, el pedido debe ser hecho por el bombero y encargados de canguro y aireadores y realizado y aprobado por el administrador general y bodeguero.

Larva.- se pedirá cuando las piscinas ya hayan sido pescadas, pero se debe hacer un pronóstico previo mensual por el técnico. El pedido lo hace el técnico y/o jefe de campo, aprobado por administrador general. Debe contar con cantidades, densidades, salinidad y día de recepción.

Otros.- se trabajará con lo absolutamente necesario, cal, carbonato, p24, barbasco, cloro, enzimas, bacterias, melaza, etc, y todos estos insumos será, pedidos por el jefe de campo, aprobados por el administrador y bodeguero.

**3.8 Se llevara el control en los siguientes cuadros:**

**Tabla 11. Cuadro de Alimentación.**

Numero de Pis	Pis # 1	Pis # 2	Pis # 3
Fecha	Balanceado en Lbs	Balanceado en Lbs	Balanceado en Lbs
01/abr/2015			
02/abr/2015			
03/abr/2015			

**Elaborado por: el autor.**

**Tabla 12. Cuadro de toma de oxígeno.**

Numero de Piscina	Pis # 1	Pis # 2	Pis # 3
Fecha			
01/abr/2015 06h00			
12h00			
24h00			
02/abr/2015 06h00			
12h00			
24h00			

**Elaborado por: el autor.**

**Tabla 13. Análisis de suelo**

**CAMARONERA:** *El Idolo*

**FECHA:** *01-abr*

MUESTRA	pH	Materia orgánica %	Nitrógeno. %	Carbono %	C:N
1					
2					
3					

**RANGO:** *7.5-8.5 Máx:4%*

**Elaborado por: El autor**

**Tabla 14. Análisis de Camarón.**

**Análisis Patológico**

<b>Piscinas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Sector</b>			
<b>Lípidos</b>			
<b>Tub. Deformes</b>			
<b>Baculovirus</b>			
<b>Protozoarios</b>			
<b>Mat. Org.</b>			
<b>Necrosis</b>			
<b>Algas</b>			
<b>Balanceado</b>			
<b>Greg. Adultas</b>			
<b>Greg. Huevos</b>			

**Elaborado por: el autor.**

**poco +**

**medio++**

**abundante+++**

**Responsable:**

**Tabla 15. Análisis de Agua**

*FECHA:*

*CAMARONERA:*

*REF.: ANALISIS DE NUTRIENTES*

<i>Piscina</i>	<i>Ph</i>	<i>Salinidad</i>	<i>NH4</i> <i>Ppm</i>	<i>NH3</i> <i>Ppm</i>	<i>NO2</i> <i>ppm</i>	<i>P</i> <i>Ppm</i>	<i>Alcal</i> <i>Total</i> <i>mg</i> <i>Co3Ca/Lt</i>
1							
2							
3							
	7.5 – 8.5		MAX 0.1	MAX 0.01	MAX 0.1	0.3 - 0.5	150 - 300

Elaborado por: el autor.

**Tabla 16. Registro de datos de producción.**

<b>Pis</b>	<b>Fecha</b>	<b>Balanceado</b>	<b>Vitamina</b> <b>C</b>	<b>Cal</b>	<b>Zeolita</b>	<b>Carbonato</b>	<b>Aireadores</b>	<b>Extras</b>
1								
2								
3								

Elaborado por: el autor.

**Tabla 17. Control de Pesca.**

<b>Piscina</b>	<b>Fecha</b> <b>Siembra</b>	<b>Días</b>	<b>Gramaje</b>	<b>Incremento</b> <b>Semanal</b>	<b>Balanceado</b> <b>Acumulado</b>	<b>Costo</b> <b>Total</b>	<b>Libras</b> <b>Pescadas</b>
1							
2							
3							

Elaborado por: el autor.

### **3.9 Variables a evaluar.**

Desarrollo semanal del camarón, analizar el tamaño en gramos a 120 días, realizando un muestreo semanal analizado directamente con la conversión alimenticia.

Sobrevivencia en %, se realiza convirtiendo las libras pescadas a gramos y dividiendo para el peso final del camarón cosechado. Este % se refleja directamente afectado en las libras por hectárea.

Utilidad hectárea día, con el control de costos se restara de las ventas, luego dividir para el número de días.

## **4. RESULTADOS ESPERADOS**

### **4.1 Técnicos.**

Se aplicarán técnicas para la obtención de mejores rendimientos de producción en base al máximo desarrollo del camaron en menor número de días con volúmenes mayores (libras/ha) a cosechar.

### **4.2 Tecnológico.**

Se dispondrá de un proceso técnico a seguir de implementación de tecnología en sistemas de alimentación y aireación para obtención de mejores conversiones alimenticias de tal forma ser más efectivos en la rentabilidad del negocio.

### **4.3 Académico**

Se apoyará al programa que lleva la compañía Alimentos S.A. denominado EducaAlimentsa, que realiza pasantías para los estudiantes de cursos finales o egresados de las carreras de ingeniería agropecuaria o ingeniería acuícola de la Universidad Técnica de Machala y la Universidad Politécnica.

### **4.4 Económico.**

Se facilitará un retorno seguro del capital invertido con un control de los parámetros físico químicos del agua. Asegurando la productividad y no ser afectados por la variabilidad del precio por libra del camaron.

### **4.5 Social.**

Se cumplirá con todas las exigencias del ministerio de trabajo y con capacitaciones de salud, primeros auxilios, bomberos, defensa civil con el fin de tener unión con los entes gubernamentales.

#### **4.6 Ambiental.**

Se contará con un plan de manejo ambiental que permitirá prevenir y minimizar los potenciales impactos ambientales que afectaran el normal desarrollo del proyecto y lograr potenciar los positivos; compartir las estrategias de trabajo integrado al medio ambiente y el manejo sostenible de recursos humanos.

#### **4.7 Contemporáneo.**

El desarrollo de este proyecto facilitará la puesta en práctica de las buenas prácticas acuícolas en la zona de El Oro.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- AGURTO MONTES, M. F., & Guerrero, F. (2009). Análisis Estadístico Exploratorio de las Variables Físicas Que Inciden En El Crecimiento Del Camarón. Caso: "Litopenaeus Vannamei.
- ANATOMIA DEL CAMARÓN. (2014, 04). *BuenasTareas.com*. Recuperado 04, 2014, de Clifford, H.C. 1992. Marine Shrimp Pond Management: a Review. Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. (J. Wyban, editor). World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA.
- BARRIENTOS, J. 2010. Crecimiento Bacteriano en el intestino del langostino *Litopenaeus Vannamei*. Tesis para obtener el título en Ingeniería Pesquera. Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad de Perú. [citado 28 abril 2010]. Disponible en Internet:
- BAROS, Guillermo. Construcción de estanques para el cultivo de especies bioacuríticas, 1994.
- BOLAÑO. M.A. 2004. Buenas prácticas de manejo en el cultivo del camarón cultivado. Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) – PROARCA. San José. Costa Rica.
- BOCCA LUNA. Y. 1994. Reporte sobre experiencias en alimentación de camarones.
- BROCK J; LAIN. K.L. 1995 A guide to the common problems and diseases of cultured *Penaeus vannamei*. world Aquaculture Society. Baton Rouge. Louisiana. USA. 242 pp.

CHÁVEZ-SÁNCHEZ M.C. E I. HIGUERA-CIAPARA. 2003. Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) [Por encargo de SENASICA]. A.C. México. pp. 30-31.

CHÁVEZ-SÁNCHEZ M.C. Y L. MONTOYA-RODRÍGUEZ. 2006. Buenas Prácticas y Medidas de Bioseguridad en Granjas Camaronícolas. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. pp. 95.

CUELLAR-ANJEL, J. 2002. Técnicas para el diagnóstico de enfermedades en Camarones. Memorias del 4to Congreso Panameño de Medicina Veterinaria. Los Santos. Panamá. 3-4. Consultado enero/2015 disponible en [www.fao.org/fishey/culturedspecies/Penaeus\\_vannamei/es](http://www.fao.org/fishey/culturedspecies/Penaeus_vannamei/es)

CRUZ, P.S. 1991. Shrimp Feeding Management: Principles and Practices. Kabukiran Enterprises, Inc., Philippines. ISBN 971-8811-00-1.

FAO. 2009. El Estado Actual de la Pesca y la Acuicultura 2008. Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. pp. 218.

FAO. Departamento de Pesca. 1997. Desarrollo de la acuicultura. FAO Orientaciones Técnicas sobre la Pesca Responsable (5): 54p. Roma. FAO. URL: <http://www.fao.org/DOCREP/003/W4493S/W4493S00.HTM>

GILLET, R. Estudio mundial sobre pesquería del camaron. FAO. Documento Técnico de Pesca. N° 475.Roma,FAO.2010

JIMÉNEZ-MILLAN L. 1987. Métodos de evaluación, control y racionamiento en la alimentación práctica. In. Alimentación en Acuicultura. CAICYT. J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta (Editores) pp. 295-325.

MOLINA, C. (2004). ¿Cuál es la ventaja de usar comedores en el cultivo de camarón?

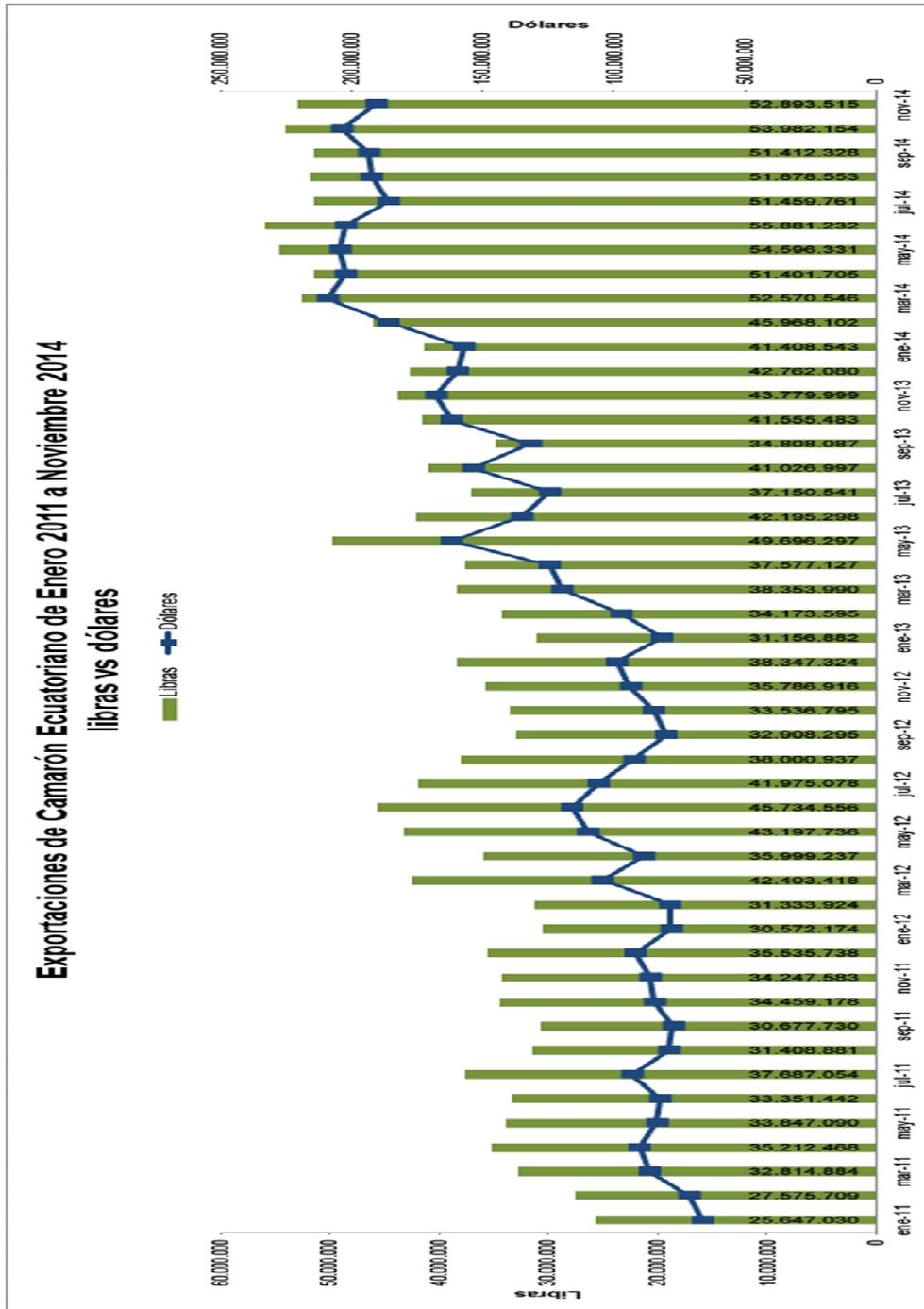
PLAZA Y VALDÉZ, 2000.Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores).

RODRÍGUEZ, J. (2003). Efecto combinado de una precría en hipertermia e inmunoestimulación. Ensayo en época de transición térmica.

ROJAS. A. A., M.C. HAWS Y J.A. CABANILLAS (EDS). 2005. Buenas prácticas de manejo para el cultivo de camarón. The David and Lucile Packard Foundation.United States Agency for International Development (Cooperative Agreement No.PCE-A-00-95- 0030- 05).

SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2008. Buenas prácticas para establecimientos de producción primaria de acuicultura en camarón. Programa Nacional de Sanidad Acuícola. Código: PN-ACUI-MC-IN-01. Costa Rica. pp. 18

## ANEXOS



## **DISCO SECCHI.**



## **COMEDERO DE MALLA**



## **ATARRAYA**



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Planteamiento del tema				
Elaboración del tema				
Descripción del objetivo del estudio				
Elaboración de objetivos				
Recopilación de bibliografía				
Descripción de técnicas e instrumentos				
Presentación del borrador				
Revisión del proyecto				
Presentación final				

Cuadro de actividades del proyecto. Elaborado por: El autor.

DÍAS	1	2	3	10	11	12	13	20	21	22	30	37	44	51	58	65	72	79	86	93	100	107	114	121
Actividades																								
Siembra	X																							
Alimentación		x	X	X	x	X	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aireadores				X	x	X	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Toma de parámetros	x	x	X	X	x	X	X	X	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Grameaje												X	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Pesca																								X

Cuadro de actividades del desarrollo del proyecto. Elaborado por: El autor

## PRESUPUESTO DEL PROYECTO

<b>Materiales</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Larva 1´440 000</b>	\$ 2 200 / millón	\$ 3 080
<b>Aireadores 20U</b>	\$ 1 200	\$ 24 000
<b>Comederos Automáticos 24</b>	\$ 900	\$ 18 000
<b>Materiales</b>	\$ 200	\$ 2 400
<b>Personal</b>	\$ 450	\$ 1 800
<b>Productos</b>	\$ 3 000	\$ 12 000
<b>Mantenimientos</b>	\$ 100	\$ 1 200
<b>Administración</b>	\$ 200	\$ 800
<b>TOTAL</b>		\$ 63 280.

Presupuesto Global del proyecto. Elaborado por: el autor

<b>EQUIPOS</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>VALOR</b>
Aireadores Eléctricos	Equipos para mejora calidad del agua y tener un medio apto para el desarrollo del camaron.	\$ 1 200
Comederos automáticos	Se podrá realizar una alimentación uniforme con más dosis al día.	\$ 900
<b>TOTAL</b>		\$ 2 100

Descripción de equipos q se planea adquirir. Elaborado por: el autor.

<b>Equipos y materiales</b>	<b>Valor</b>
Oxigenometro	\$ 900
Peachimetro	\$ 150
Salinometro	\$ 160
Motores de Bombeo	\$12 000
<b>TOTAL</b>	\$13 210

Equipos y materiales a usar propios. Elaborado por: el autor.

<b># de Piscina</b>	<b>Libras/ hectárea</b>	<b>Libras Totales</b>	<b>Valor/libra</b>	<b>Total </b>
<b>Piscina 1</b>	2800	11200	\$ 2.20	\$ 24 640
<b>Piscina 2</b>	3200	12800	\$ 2.20	\$ 28 160
<b>Piscina 3</b>	4200	16800	\$ 2.20	\$ 36 960
			<b>Total Vendido</b>	<b>\$ 89760</b>

Valoración del producto a cosechar. Elaborado por: el autor.