

T  
664.760281  
R10136



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS**

**Informe de Prácticas  
Profesionales**

Previo a la Obtención del Título de:

**Tecnólogo en Alimentos**

Realizado en: PROPELLETS S. A.

**A u t o r :**

Paola Cristina [Robledo Arteaga

**Profesor Guía: Tcnlga. Claudia Icaza**  
**Segunda revisión: Dra. Gloria Bajaña**

**Año Lectivo**  
**1997 - 1998**

**Guayaquil - Ecuador**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL  
LITORAL  
INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS  
INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES**

*Previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Alimentos*


Realizado en: **PROPELLETS S.A.**

**Autor:**

*Paola Cristina Robledo Arteaga*

---

*Tcnlga. Claudia Icaza  
Profesor Guía*



---

*Dra. Gloria Bazaña  
Segunda revisión*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**AÑO LECTIVO  
1997 - 1998**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil, Enero 21 de 1998.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Master,  
María Fernanda Morales  
COORDINADORA DEL PROGRAMA  
DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS  
Ciudad.-

De mis consideraciones,

Por medio de la presente, hago formal la entrega de este informe con el fin de mostrar las experiencias obtenidas en mis Prácticas Profesionales. Las mismas fueron realizadas en la Industria PROPELLETS S.A. localizada en Durán; ésta se encarga de fabricar alimentos balanceados para camarones.

Mis prácticas fueron iniciadas el 13 de Octubre de 1997 por el tiempo de 3 meses.

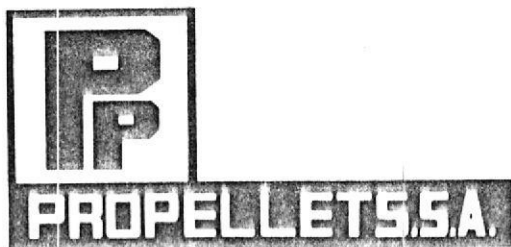
Espero que el mismo sea de su completa satisfacción y agrado.

Atentamente,

*Paola Robledo A*

---

**Paola Robledo Arteaga**



Enero 9 de 1997

A QUIEN INTERESE

Por medio de la presente certifico que la señorita Paola Robledo laboró en esta empresa realizando las prácticas previas a la obtención de su título de Tecnóloga de Alimentos desde el 13 DE Octubre de 1997 hasta el 9 de Enero del presente año en el laboratorio de Control de Calidad.

Durante este período de tiempo se desempeñó con responsabilidad y entrega , mostrando en todo momento profesionalismo. Por tanto, doy fe de su capacidad para desenvolverse en cualquiera de las tareas a ella asignadas dentro de esta área.

Atentamente,

  
ING. ISABEL VASQUEZ A.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## ÍNDICE

<b>Carta de Presentación.....</b>	<b>2</b>
<b>Certificado.....</b>	<b>3</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Descripción Detallada de las Labores Realizadas.....</b>	<b>7</b>
<b>Diagrama de Flujo del Proceso .....</b>	<b>9</b>
<b>Breve Descripción del Proceso de Producción.....</b>	<b>10</b>
<b>PUNTOS DE CONTROL</b>	
<b>Materia Prima.....</b>	<b>13</b>
<b>Estándares.....</b>	<b>15</b>
<b>Producto en Proceso.....</b>	<b>16</b>
<b>Producto Terminado.....</b>	<b>17</b>
<b>Especificaciones del Alimento Balanceado.....</b>	<b>18</b>
<b>Materiales de Empaque.....</b>	<b>19</b>
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS</b>	
<b>MATERIA PRIMA</b>	
<b>Humedad.....</b>	<b>21</b>
<b>Cenizas.....</b>	<b>22</b>
<b>Proteínas.....</b>	<b>24</b>
<b>Nitrógeno no Proteico.....</b>	<b>26</b>
<b>Fibra.....</b>	<b>28</b>
<b>Grasa.....</b>	<b>30</b>
<b>Granulometría.....</b>	<b>32</b>
<b>Flotación.....</b>	<b>33</b>
<b>Marfrisco.....</b>	<b>34</b>
<b>Hidratación.....</b>	<b>35</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>38</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>39</b>





## RESUMEN

El presente informe es basado en los conocimientos y experiencias obtenidas en PROPELLETS S.A., industria dedicada al procesamiento de alimento balanceado para camarones.

El área en la cual me desempeñé fue en el laboratorio de análisis Bromatológicos, el cual es el encargado de controlar la calidad de la materias primas suministradas por los proveedores para controlar su calidad antes de proceder a almacenarlas para su pronta utilización. Este laboratorio además analiza el alimento balanceado una vez procesado comprobando su calidad nutricional y estabilidad.

Se detallará brevemente el proceso de producción mostrando los puntos de control del proceso, parámetros, frecuencia en que se controlan los mismos y los objetivos a los que quiere llegar la empresa.

Además, se mostrarán las pruebas que se realizan a las materias primas utilizadas para elaborar el pellet, tales como son la harina de trigo, afrechillo, polvillo, pasta de soja, aceite de pescado, harina de cacao; tanto como al pellet ya procesado. Esto es con la finalidad de producir alimento balanceado agradable sensorialmente para el camarón y determinar si el producto a examinar está dentro de los parámetros establecidos por la empresa y el cliente al que se destine.



## INTRODUCCIÓN

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El alimento balanceado es una mezcla homogénea de productos y subproductos tanto de origen animal como vegetal combinados de tal manera que suplan los requerimientos nutricionales de la especie que lo consuman. Según AFABA (Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados) la fabricación de alimentos balanceados utiliza alrededor del 80% de insumos de origen vegetal, 17% de insumos de origen animal y 3% de aditivos químicos.

PROPELLETS se encarga de la elaboración de una dieta balanceada con el fin de suplir los requerimientos nutritivos que por naturaleza necesita el camarón (crustáceo decápodo), para luego destinar el producto hacia las diferentes camaroneras a las cuales tiene de clientes, suministrándole balanceado de acuerdo a: pedidos especiales (tales se pueden basar en enfermedades que pueda detectar la camaronera en sus piscinas, requerimientos especiales como algún inmunológico o medicamentos); y, de acuerdo al estadio de crecimiento del camarón en las piscinas. Según Nutricionistas especializados se determina que los requerimientos nutricionales de los camarones se hallan bastante bien definidos en lo que a nivel de proteínas se refiere, necesitándose diferentes tipos de alimentos según los estadios mencionados con anterioridad.

<b>Estadio</b>	<b>Tipo de Alimento: % Proteínas del alimento</b>
Larvas	Fito y Zooplanton (+ 50%)
Iniciación	Fitoplanton y Zooplanton (+35 - 40%)
Engorde	22 - 27%
Maduración y Reproductores	+ 40%

La Empresa en la actualidad tiene una capacidad de producción de aproximadamente 90.000 sacos por mes; trabajando la Empresa con un rendimiento del 70% de la capacidad.

Mostraré a continuación en detalle los puntos expuestos esperando que sean de su entera satisfacción.



## DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES REALIZADAS

PROPELLETS S.A. me abrió las puertas para desempeñarme como practicante en el área de Laboratorio, específicamente el de análisis Bromatológicos. Realicé análisis tanto a la materia prima como al producto terminado para determinar su estado nutricional y si es o no conveniente para el procesamiento del balanceado; por poner un ejemplo en cuanto a fibras se refiere puede afectar en su exceso la compactación, y por lo tanto la estabilidad del pellet en el agua.

Mi función fue como ayudante de la Asistente del laboratorio de Control de Calidad que era la encargada de realizar los análisis, cálculos y reportes. Yo realizaba los análisis, y los datos los reportaba en un cuaderno de acuerdo al producto a analizar; ya sea materia prima, producto terminado y análisis hechos a otra entidad.

El horario de labores en la empresa era de 8H30 a 17H15, durante todo este tiempo me desempeñé en el laboratorio. La Empresa me brindó el almuerzo (para lo cual había un comedor) y me facilitó el transporte por el tiempo que permanecí en la misma.

Las actividades que realicé durante mis prácticas puedo clasificar de la siguiente manera:

Análisis de **MATERIA PRIMA**; lo realizaba en cada suministro a la empresa por parte de los proveedores:

*Primera Semana:*

Realicé análisis al Carbonato de Calcio, al cual le realicé Granulometría

*Segunda Semana en adelante:*

<b>Materia Prima</b>	<b>Análisis a realizar</b>
Harina de trigo	Granulometría, Humedad, Gluten
Polvillo	Fibras, Cenizas, Humedad
Afrechillo	Fibra, Ceniza, Humedad.
Harina de Pescado	Proteína, Cenizas, Grasas, Nitrógeno no Proteico.



Análisis de **PRODUCTO EN PROCESO**; lo realizaba en cada cambio de producto para comprobar el estado de los molinos:

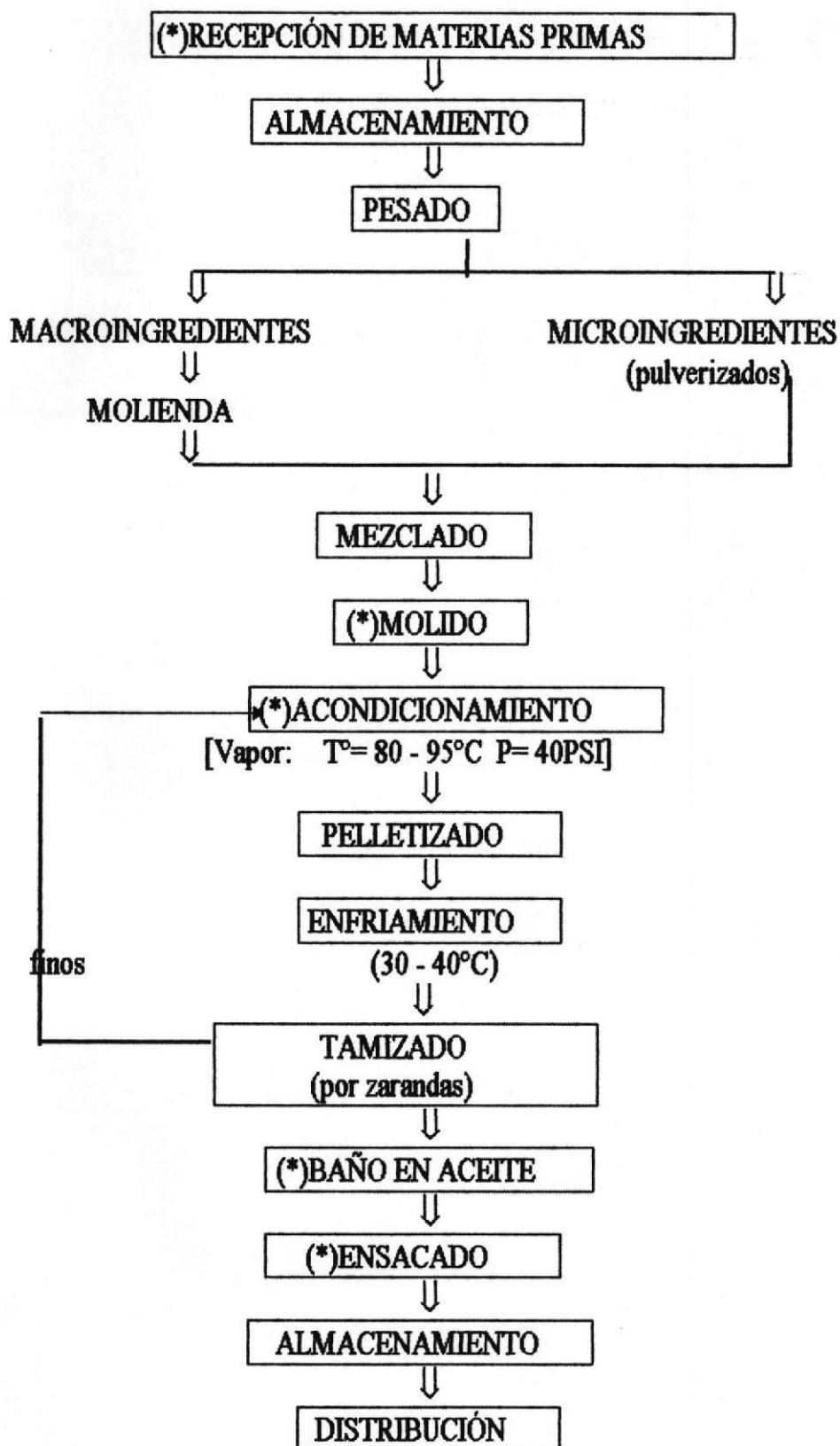
Al Producto molido le realizaba Granulometría  
(no > 10% retención)

Análisis de **PRODUCTO TERMINADO**; lo realizaba en cada lote de producción (molido el producto):

Al pellet le realizaba análisis de Proteínas, Cenizas, Humedad, Grasa, Fibras y Nitrógeno no proteico por cada lote de producción para determinar si el producto cumple o no con las especificaciones.



## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



(\*) = Puntos de Control



## BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

### RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

Las materias primas al ser enviadas por los proveedores de la empresa son analizadas para ver su calidad y si se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la empresa.

La materia prima utilizada se la divide en microingredientes y macroingredientes.

Entre los macroingredientes tenemos:

Harina de cacao,  
Harina de pescado,  
harina de trigo,  
pasta de soja,  
afrechillo,  
polvillo de arroz.

Los Microingredientes utilizados para la producción de balanceado son:

Vitamina C,  
Carbonato de calcio (Minerales),  
Medicamentos.

La toma de muestras es llevada a cabo en cada entrega de los proveedores con el fin de aceptarla o rechazarla. Una vez aceptada la materia prima, luego de realizarle los análisis correspondientes el proveedor llevará el producto a cualquiera de las bodegas que alquila la empresa.

### ALMACENAMIENTO.

La empresa no posee bodegas propias, por lo cual alquila el servicio a bodegas particulares. Las bodegas a las cuales PROPELLETS alquila sus servicios son: Algracesa, Almaquil, Almacopio y Tanasa.

La empresa transporta la materia prima que necesite a diario con sus propios medios de transporte.

### TRANSPORTE

La empresa diariamente se abastecerá en la planta de los ingredientes a utilizar en el día y noche para la fabricación del pellet.

### PESADO

Un operario es el encargado de pesar todos los ingredientes que contiene el balanceado a procesar en el día tanto los macroingredientes como los microingredientes por cada lote, esto se realiza saco por saco en una balanza de piso.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS



El encargado tiene la responsabilidad de cumplir con los pesos asignados por materia prima; la lista de distribución de los pesos de cada materia prima es dada por los supervisores de la planta. Se pesa un total de 1200kg. por lote de producción.

### **PREMOLIDO**

Aquí los macroingredientes son sometidos a un pre- molido para que se facilite el posterior paso que es el mezclado; el molino utilizado es de martillos. La empresa no compra la materia prima en granos tal es la soja, el trigo. La harina de cacao por venir encapsulado se lo muele previamente a el mezclado.

### **MEZCLADO.**

Las materias primas a utilizar son llevadas a la mezcladora por medio de tolvas; existen dos de ellas por lo cual se transportan los macroingredientes teniendo una capacidad de 1200kg. y otra de menor tamaño para los microingredientes; actualmente las tolvas trabajan a un 91% y 60% de capacidad correspondientemente. El lote de producción es de 1200kg. El tiempo de mezclado es de 8 minutos.

### **MOLIDO**

El molino es de martillos y aquí ingresa la materia prima luego de haber pasado por las tolvas al mezclado. La materia prima molida es transportada por tornillos sin fin y elevadores de canguilones de proceso a proceso.

El tamaño de partícula debe ser de 425 $\mu$ m por lo cual en este paso se analiza la muestra comprobando la efectividad del molido haciendo pasar la mezcla molida por tamices de 30 y 40 mesh, el porcentaje de retención no debe ser mayor al 10%.

### **ACONDICIONAMIENTO Y PELLETIZADO**

El acondicionamiento es llamado al proceso en el cual el producto mezclado y molido, es calentado y humedecido con vapor a 40 PSI, a temperaturas que están entre los 80 a 95°C. Este paso se basa en dar las condiciones apropiadas de humedad y temperatura que necesita la masa para luego pasar al proceso del pelletizado. Los parámetros controlados en planta son de Temperatura, Presión y Humedad.

El producto humedecido es moldeado termoplásticamente formando un pellet compacto y de fácil manejo con la forma, diámetros y tamaño deseado, lo cual se obtiene por los dados que posee la pelletizadora.

El objetivo es someter el pellet a altas temperaturas logrando activar el aglutinante adicionado como microingrediente y parte de la materia prima, tal es la harina de trigo; ya que mediante esto las reacciones gelatinizantes de los almidones naturales de las materias primas el pellet se compacte más y mejor aumentando su estabilidad.



## **ENFRIAMIENTO**

El pellet una vez formado en la pelletizadora es transportado por tornillos sin fin hasta elevadores de canguilones y de aquí a una torre de enfriamiento vertical, de la cual se deja caer el producto y se enfría con aire llevado por tuberías desde el compresor.

El producto es retenido por zarandas, las cuales se encargan de retener piedras o pellets muy grandes, eliminan el exceso de humedad que puedan poseer luego del acondicionamiento, y dejan caer los finos (pellets muy pequeños) para recircularlos al proceso.

## **BAÑO DE ACEITE**

El baño se realiza por medio de platos giratorios. Este consiste en darle a la superficie del pellet un baño de aceite; esto es del 1 al 2% en relación de su peso aproximadamente. El aceite utilizado es el aceite de pescado, el mismo le da un olor atrayente para el camarón.

El baño de aceite le da al alimento de un 20 a 25% más de estabilidad en el agua.

Aquí se toma en cuenta la uniformidad del baño de aceite en cada parada; además, se le harán análisis al producto terminado como contenido proteínico, hidratación, flotación y pruebas específicas demandada por los clientes; como por ejemplo la camaronera "Marfrisco" tiene en la planta supervisores del procesamiento del alimento destinado para sus piscinas controlando las dosis de ingredientes y la estabilidad de su producto para lo cual ellos tienen un método propio de determinar el grado de hidratación denominado "prueba Marfrisco". Todo esto es para ver la calidad del alimento balanceado.

## **ENSACADO.**

Aquí se usa una máquina semiautomática. Existe un dosificador para llenar sacos los cuales son sostenidos por personal obrero y colocan la etiqueta antes del sellado. El peso por saco es de 40kg.

Se verificarán los pesos periódicamente (3 sacos de cada 20).

## **COSIDO y ETIQUETADO.**

El saco se coserá luego de su llenado.

El cosido se verificará en todo momento ya que el operario es el que manipula los sacos que serán llevados a sellar. El cosido deberá ser de no menos 5cm de distancia del filo del saco; deberá ser lo más recto posible.

El saco deberá tener su codificación y respectiva etiqueta; deberá indicar si es medicado o no.

## **ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento del balanceado se realiza en la Empresa y no debe mantenerse en la misma por más de 3 meses.



## DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL DURANTE EL PROCESO.

### MATERIA PRIMA.

La materia prima está constituida por macroingredientes y microingredientes.

Los macroingredientes utilizados son:

- Harina de pescado
- Aceite de Pescado
- Polvillo
- Harina de cacao
- Harina de trigo
- Afrechillo
- Pasta de Soya

Entre los Microingredientes utilizados tenemos:

- Vitaminas (C)
- Minerales (Carbonato de Calcio)
- Aglutinante
- Medicamentos



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### MONITOREO Y ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

#### Harina de Pescado:

La harina de pescado tiene varios grados de calidad de acuerdo a su procesamiento y su origen; la empresa prefiere aquella que sea hecha de pura carne de pescado, esto se determina por el porcentaje de cenizas.

#### Aceite de Pescado.

El aceite de pescado se utiliza para bañar al pellets ya formado. El aceite de pescado contribuye a completar los compuestos grasos que necesita el camarón para su nutrición.

#### Polvillo de Arroz.

Es uno de los insumos más eficaces para la alimentación de camarones siempre y cuando esté fresco y libre de cascarilla (tamo).- El polvillo a más de ser rico en fosfolípidos (nutriente esencial del camarón) es buen ligante del pellet, porque contiene 28% de almidón.

El polvillo deberá estar libre de cascarilla (no más del 7%) debe estar libre de rancidez oxidativa y de peróxidos, que son elementos que destruyen el producto y causan desnutrición y enfermedades carenciales.

Hay que evitar utilizar polvillos fermentados (exceso de humedad) y combinados con tamo molido y/o **caliza**, como lo venden algunos intermedarios.-

El polvillo deberá tener mínimo 12% de proteína y 16% de grasa.- Polvillos con valores menores que estos, están mezclados.



El polvillo fresco tiene olor agradable y sabor dulce. El polvillo viejo, huele a viejo o a rancio y tiene sabor un tanto amargo.

### **Pasta de Soya.**

Por ser muy soluble en el agua y de poca atracción para el camarón, se la emplea en pequeñas cantidades (5 - 15%).- Hay que tener mucho cuidado en medirle la UREASA, que a más de ser tóxica crea un factor antitripsina desmejorando la digeribilidad del alimento.- Bien procesada puede usarse hasta un 15%.

### **Harina de Trigo.**

Puede usarse como trigo molido o como harina, extraída del endospermo (afrecho) el germen y la semita.- En ambos casos es un buen producto.- Lo importante del trigo integral es que sea bien molido para que el 95% del producto pase por una malla de 60 mesh.- Sino es finamente molido el trigo no aglutinará bien los pellets y la estabilidad de estos en el agua sería mínima.

## **MICROINGREDIENTES**

### **Antioxidantes.**

Los antioxidantes son aditivos que se adicionan al balanceado con el fin de prevenir el enranciamiento oxidativo de los lípidos, son esenciales dentro de la dieta del camarón. El BHT es el más comúnmente utilizado.

### **Vitamina C.**

1. Formación del colágeno (componente esencial del tejido conjuntivo y de los capilares).
2. Está involucrada en la síntesis de las hormonas esteroideas y por consecuencia promueve mayores frecuencias de "MUDAS".
3. Previene enfermedades infectocontagiosas.
4. Actúa también como antioxidante y está presente en casi todas las funciones orgánicas del animal.
5. Es esencial en la formación del exoesqueleto
6. Previene los stress.

### **Aglutinantes**

Los pegamentos aumentan la estabilidad del pellet en el agua de la piscina, con lo que se evitan desperdicios de alimento, que cuestan dinero y dañan el agua y el suelo de la piscina. Pegamentos como derivados de celulosa, gluten de trigo, harina de trigo de alto gluten, agar, ácido algínico, arrocillo, etc. son utilizados para aglutinar los pellets que comen los camarones. Actualmente se están fabricando polímeros sintéticos a base de Úrea y formaldehído, que han resultado bastante eficientes pero que por contener productos tóxicos (úrea y formaldehído) hay que usarlos con mucho cuidado y al mínimo posible.

### **Medicamentos.**

Aquí se utilizan medicamentos preventivos y que fortalezcan al camarón. Auromicin es un antibiótico tipo tetraciclina; su uso es para tratamiento preventivo para infecciones bacterianas que afectan el sistema linfático.



## ESTÁNDARES DE CONTROL PARA DE MATERIAS PRIMAS

MATERIA PRIMA	CENIZAS	HUMEDAD	PROTEÍNAS	NNP	FIBRAS	GRASA	GLUTEN	GRANULOMETRÍA
<i>Harina de pescado</i>	* Máximo 20%	* Máximo 10%	* 64 - 65%	* <1	* Máximo 1	* 10		
<i>Harina de trigo</i>	* Máximo 2%	* 13%			<1	<1	*seco: 12% húmedo:30%	* 425µm (partícula)
<i>Afrechillo</i>	* 5%	* 12 - 13%	15%		* 10%	4		
<i>Polvillo</i>	* 8,5%	* 11%	11,5%		* <12%	16		* 425µm (partícula)
<i>Carbonato de Calcio</i>	* 85%	* <1%						* 60µm (partícula)
<i>Pasta de Soja</i>		* 47%	* 47%		<5%	<2%		

(\*) *Análisis que se realizan en la Empresa*



## **PRODUCTO EN PROCESO**

### **MOLIDO**

El molido es controlado por medio de tamices haciendo pruebas granulométricas con la ayuda de los mismos; el equipo se llama es Rotap. Los tamices utilizados son de 30 y 40 mesh, en los que el grado de retención de los tamices no puede ser mayor al 10%.

El molido es controlado para comprobar el buen funcionamiento del molino de martillos ya que el tamaño de partícula deseado es de 425 $\mu$ m de diámetro con el fin que en el momento del pelletizado se produzca una mejor y mayor compactación del pellet, adquiriendo la estabilidad requerida en el agua.

### **ACONDICIONAMIENTO**

Los controles que se le toman al acondicionador son de Presión (40 PSI) y Temperatura (80 - 95°C). Estos parámetros son controlados en la Planta por los supervisores, comprobando el buen funcionamiento de los manómetros y termómetros. Es muy importante la humedad y el calor de la mezcla para que se activen los aglutinantes que darán la compactación del pellet.



## **PRODUCTO TERMINADO.**

### **BAÑO EN ACEITE**

El pellet al recibir el baño de aceite es considerado como producto terminado a menos que el cliente no exija el baño por parte de la empresa.

Una vez que el balanceado ha sido pelletizado y se lo ha sometido a un baño de aceite se toma muestra del producto ya terminado. El pellet deberá presentar el baño de aceite uniforme en toda su superficie. El producto es sometido a pruebas Bromatológicas y de estabilidad. El baño de aceite mejora la estabilidad del pellet en el agua de por lo menos un 20 - 25% que si no lo llevase.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## ESPECIFICACIONES DEL ALIMENTO BALANCEADO

<b>PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>16%</b>	<b>18%</b>	<b>22%</b>	<b>27%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>
<b>Humedad</b>	Máx.11	Máx.11	Máx.11	Máx.11	Máx.11	Máx.11	Máx.11	Máx.11
<b>Proteína</b>	16	18	22	27	30	35	40	45
<b>Grasa</b>	Mín.5	Mín.5	Mín.5	Mín.5	mín.6	mín.6	mín.6	mín.6
<b>Fibra</b>	Máx.7	Máx.6,5	Máx.6	Máx.5	Máx.5	Máx.4	Máx.4	Máx.3
<b>Ceniza</b>	Máx.12	Máx.12	Máx.12	Máx.12	Máx.13	Máx.13	Máx.13	Máx.13
<b>Acidez</b>	Máx.5	Máx.5	Máx.5	Máx.5	Máx.5	Máx.5	Máx.5	Máx.5
<b>Arena</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Estabilidad (hr)</b>	Mín 8	Mín 8	Mín 8	Mín 8	Mín 8	Mín 8	Mín 8	Mín 8
<b>Hidratación</b>								
<b>Densidad específica</b>	Mín.1	Mín.1	Mín.1	Mín.1	Mín.1	Mín.1	Mín.1	Mín.1
<b>Finos</b>	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2
<b>NNP</b>	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1



## ENSAQUE.

### Ensaque.

Los sacos deben ser resistentes y tener una capacidad de llenado de 40kg. de balanceado; por lo cual, debe tener medidas establecidas por la empresa para que alcance esta capacidad y no entorpezca la acción del ensacado y cosido del mismo. Al llenar los sacos por medio de la llenadora semiautomática se comprobarán como mencioné con anterioridad los pesos con una balanza de piso pesando 3 sacos de cada 20. Además el cosido el saco deberá ser a 5cm de distancia del borde y lo más recto posible. Se comprobará la presencia de etiqueta, código e indicaciones especiales de medicamentos.

### Muestreo de Sacos

Los sacos son muestreados para comprobar su tamaño, ya que de acuerdo a estándares que tiene la empresa el saco podrá mantener la capacidad de llenado requerida de 40kg. por saco.

Se revisan parámetros tales como la impresión y que el cosido que sea seguro para resistir el peso del contenido.

La Empresa mantiene un Programa de Códigos para identificar los sacos por colores.

<b>Sacos</b>	<b>tamaño</b>	<b>peso (gr.)</b>
Blancos, azules, rojos, verdes	94,5 x 61	90 +/-3
amarillos	105 x 64,5	101 +/-3
Citremar 3	76 x 51	82 +/- 3
Citremar 4	90 x 60	89 +/- 3



## ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

### **MATERIA PRIMA**

Los análisis que se le lleva a la materia prima es realizado en su recepción antes de ser aceptada y llevada a su almacenamiento.

La calidad de la materia prima tiene mucha influencia en la calidad del balanceado a producir, por lo cual se le toman en cuenta parámetros pre establecidos por la empresa para producir un alimento balanceado con las expectativas que tienen los clientes.

### **PRODUCTO EN PROCESO.**

La materia prima una vez mezclada y molida es llevada una muestra al laboratorio en donde se comprobará la eficacia del molino, para ello se realiza una prueba granulométrica utilizando tamices de 30 y 40 mesh. El porcentaje de retención no debe ser mayor al 10%.

### **PRODUCTO TERMINADO**

El balanceado una vez pelletizado es sometido a una serie de análisis bromatológicos para comprobar el contenido nutritivo y su calidad en cuanto estabilidad realizándose pruebas tales como % Flotación e Hidratación.

<b><i>Materia Prima</i></b>	<b><i>Análisis a realizar</i></b>
Harina de trigo	Granulometría, Humedad, Gluten
Polvillo	Fibras, Cenizas, Humedad
Afrechillo	Fibra, Ceniza, Humedad.
Harina de Pescado	Proteína, Cenizas, Grasas, Nitrógeno no Proteico.
<b><i>Producto en Proceso</i></b>	
Molido	Granulometría
<b><i>Producto terminado</i></b>	
Balanceado pelletizado	Proteínas, NNP, Humedad, Cenizas, Fibras, Grasas.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## HUMEDAD

### Fundamento:

Pérdida de peso que sufre la muestra analizada al someterla a temperaturas mayores de 100°C por un tiempo determinado, produciéndose una deshidratación de la muestra hasta que su peso sea constante.

### Procedimiento.-

- Lavar cuidadosamente las cajas petri y secar en la estufa ajustada a 130°C +/- 2°C, durante 30 minutos. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1mg.
- Pesar 3 +/-0,1 gr. de muestra (previamente molida) en la caja petri y anotar el peso.
- Se coloca la caja petri con su contenido distribuido uniformemente, durante 2 horas en la estufa previamente calentada a 135°C +/-2°C.
- Al cabo de este tiempo se saca la caja petri y se lleva a enfriar al desecador por espacio de 30 minutos.
- Pesar en balanza analítica.

### Equipos y Materiales.

Balanza analítica

Caja petric

espátula

Estufa

Desecador

### Cálculos y Ejemplos:

La humedad o pérdida por calentamiento se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$P = (M1 - M2) / (M1 - M) \times 100$$

P = Pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa.

M = Masa de caja petri en gramos.

M1 = Masa de la caja con la muestra, antes del calentamiento en gramos.

M2 = Masa de la caja con la muestra, después del calentamiento en gramos.

$$\% H = \frac{\text{Pérdida de peso de la muestra} \times 100}{\text{Peso real de muestra}}$$

muestra: "pasta de soja"

Peso muestra = 3,4839gr.

Peso final (materia seca)= 2,9921gr.

$$\% H = \frac{0,4918\text{gr.} \times 100}{3,4839\text{gr.}} = 14,12\%$$

Nota: no cumple con estándar.



## CENIZAS

**Fundamento.-** Todos los alimentos contienen elementos minerales formando parte de compuestos orgánicos e inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal como se presentan en los alimentos, por lo cual se recurre a la incineración que destruye la materia orgánica y cambia en muchos casos el estado químico de los minerales. Se entiende así por ceniza al residuo que queda al calcinar la muestra hasta un peso constante, a una temperatura de 550 - 600°C, y están constituidas por óxidos, carbonato, fosfato, sulfato y minerales.

### Procedimiento:

- El crisol a utilizar debe ser previamente calentado en la mufla ajustada a 550°C +/- 14°C, durante 30 minutos. Enfriar en el desecador y pesar.
- Pesar 2 gr. de muestra (previamente molida) en el crisol con aproximación al 0,1mg y anotar.
- Transferir la muestra a la cocinilla con el objeto de quemarla hasta completa carbonización antes de llevarla a la mufla.
- Introducir el crisol en la mufla calentada a 550°C - 600°C hasta obtener cenizas de color blanco grisáceo (3 - 4hr. Aproximadamente). No deben fundirse las cenizas.
- Retirar el crisol con las cenizas de la mufla, auxiliándose con pinzas metálicas y se pasa a enfriar a la estufa hasta hacerle descender a la temperatura de esta. Se lleva posteriormente al desecador donde se deja enfriar por el lapso de unos 30 minutos, y tan pronto haya alcanzado la temperatura ambiente, se pesa en la balanza analítica.

### Material es:

Crisoles o cápsulas de porcelana de 40ml de capacidad

Espátula

Mufla con regulador de temperatura ajustada a 600°C.

Plancha calefactora

Estufa

Desecadores.

Pinzas para crisoles

### Cálculos y Ejemplos:

El contenido de ceniza en las muestras, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$C = (S2 - S) / (S1 - S) \times 100$$

Donde:

C = Contenido de cenizas, en porcentaje de masa.

S = Peso de crisol vacío, en gramos

S1 = Peso de crisol con muestra, antes de la incineración, en gramos.

S2 = Peso del crisol con muestra, después de la incineración, en gramos.



**Muestra: Pasta de soja.**

**S = Peso de crisol = 11,6849gr.**

**S1 = Crisol + muestra = 13,6659gr.**

**S2 = P. luego de incineración = 11,8714gr.**

$$C = (11,8714\text{gr.} - 11,6849\text{gr.}) / (13,6659\text{gr.} - 11,6849\text{gr.}) \times 100$$

$$C = 9,41 \%$$



## DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

### Fundamento.

Se basa en la conversión del nitrógeno orgánico en nitrógeno inorgánico. El sulfato de amonio formado durante la digestión, se diluye y se vuelve alcalino al agregarle NaOH. El  $\text{NH}_3$  que queda en libertad se destila y es recibido en una cantidad conocida de solución de Ácido Bórico y se lo determina por titulación.

En las soluciones saturadas de ácido bórico el grupo funcional activo es el ácido metabórico ( $\text{BO}_2\text{H}$ ) que al recibir el amoníaco va a formar una cantidad de anión metaborato ( $\text{BO}_2^-$ ) equivalente a la cantidad de  $\text{NH}_3$  Desprendido por la muestra. Al titular con ácido clorhídrico 0,1N, este devuelve el ión H al anión metaborato. Los centímetros cúbicos consumidos equivalen a la cantidad de  $\text{NH}_3$  presente en la muestra.

### Procedimiento.

- Lavar cuidadosamente el tubo de digestión, secarlo en la estufa calentada a 120 - 130°C, durante media hora. Dejar enfriar al ambiente.
- pesar aproximadamente 0,5g de muestra (molida con anterioridad) en el papel manteca tarado previamente y envolver en forma de sobre.
- Colocar el paquete en el tubo de digestión y agregar la pastilla catalizadora. Luego verter los 15ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado. Por medio de la pipeta automática de 10 - 30 ml. Mezcle cuidadosamente agitando el tubo manualmente.
- Coloque el tubo de digestión preparado en la cubeta y llevarlos al digestor precalentado a 420°C. Encender la fuente de vacío (aspirador de agua) a su máximo flujo.
- Digerir por el lapso de 1hr o menos, dependiendo del punto de ebullición de la mezcla a digerir. En el momento que la solución esté cristalina retire los tubos junto con la cubeta y déjelos enfriar.
- Tan pronto como las soluciones de las muestras se hayan enfriado lo suficiente, deberán diluirse con 75ml de agua destilada aproximadamente y mezclarse. Utilice guantes resistentes al calor como protección. El enfriamiento puede acelerarse soplando aire a través de los tubos con un pequeño ventilador. Si la muestra digerida está caliente cuando se agrega el agua, la reacción será muy violenta, y la muestra podrá perderse. Por otro lado si la muestra digerida está demasiado fría, cuando se agregue el agua, podrían precipitar sales, las cuales son difíciles de disolver ( la solidificación debe evitarse, pero en caso de que esto ocurra, disuélvala colocando los tubos en el digestor por un corto momento).
- Mida 50ml de solución de ácido bórico en una fiola y colóquela en el aparato de destilación, cuidando que el tubito de vidrio del condensador quede sumergido en la solución.
- Coloque al mismo tiempo el tubo de digestión en la unidad destiladora y agregue 50ml de la solución de hidróxido de sodio por medio del dispensador incorporado en el equipo y proceda a destilar.
- Cuando todo el amoníaco haya pasado a la solución ácida (esto es cuando se hayan destilado unos 140ml como mínimo) retire la fiola y titule con HCl 0,1N.



- El punto final de la valoración se habrá alcanzado cuando la solución de color verde claro cambie primero a un gris próximo al punto final y por último a violeta pálido.
- Anote el consumo y proceda da obtener cálculos.
- Realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento descrito para cada determinación.

**Materiales y Equipos:**

Balanza analítica  
Digestor y destilador Kjeldahl  
Espátula  
Bureta  
Soporte Universal

**Reactivos:**

**Ácido Bórico ( $H_3BO_3$ ):**

160gr. ácido bórico  $\rightarrow$  4000cc  $H_2O$

Preparación.-

Hervir  $H_2O$  en una fiola de 1000cc y adicionar el  $H_3BO_3$ .

40ml verde cresol 40%.

28ml rojo de metilo 0,1%

20ml  $Na(OH)$  0,1N.

**Cálculos y Ejemplos:**

El contenido de proteínas se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ PROTEÍNAS} = \frac{N(HCl) \times 14,007 \times 6,25 \times 100 \times \text{Consumo}}{\text{peso muestra} \times 1000}$$

Muestra: Harina de Pescado

Peso de muestra (harina de pescado) = 0,5122gr.

Normalidad  $HCl$  = 0,1044

$$\%P = \frac{0,1044 \times 14,007 \times 6,25 \times 37cc \times 100}{0,5122gr. \times 1000}$$

$$\%P = 66,02$$

Nota: La muestra cumple con los estándares, se realizará una prueba de NNP para determinar si existe adulteración de la materia prima.



## PRUEBA DEL NITRÓGENO NO PROTEICO

### Fundamento.-

Este análisis se basa en la precipitación de las proteínas mediante agitación, y la remoción de trazas de nitrógeno no proteico más tratamiento con el ácido tricloroacético y la combustión de las sustancias nitrogenadas por el método Kjeldahl.

El método cuantifica el contenido de proteínas verdaderas en la muestra conociendo el porcentaje de proteína total, por diferencia se obtendrá el valor del NNP presente. El Ácido tricloroacético extrae el nitrógeno no proveniente de proteínas; sino por la descomposición de alimentos como úrea.

### Procedimiento.

- Colocar en una fiola con tapa 1 gramo de muestra
- Adicione 25cc de agua destilada.
- Agitar por 20 minutos
- Adicione 25cc de ácido tricloroacético al 20%
- Agite por ½hr.
- Refrigerar por 1 hora.
- Filtrar en papel filtro (redondos).
- Tomar una alícuota de 25ml.
- Colocar en un tubo para proteínas la alícuota + pastilla de Selenio + 15ml de Ácido Sulfúrico.
- Llevar al digestor el cual se encuentra a una temperatura de 400 a 450°C.
- Dejar quemar por ½ hora.
- Retirar y dejar enfriar al ambiente.
- Adicionar 75 ml de agua destilada a la muestra fría.
- Colocar en el digestor Kjendall con una fiola que contenga ácido bórico, Na(OH), rojo de metilo 28% y azul de bromocresol 40%.
- Adicionar álcali 40% y encender.
- Retirar hasta que la fiola halla alcanzado 150cc.
- Valorar en Ácido Clorhídrico 0,1N.

### Materiales y Equipos:

Equipo Kjeldahl (digestor - destilador)  
Balanza analítica  
espátula  
bureta  
embudo  
fiola con tapa  
agitador magnético  
refrigeradora  
papel filtro



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



**Cálculos y Ejemplos:**

$$\% \text{NNP} = \frac{(B - V) \times N \text{ (HCl)} \times 2 \times Fc}{\text{peso muestra}}$$

B= blanco

V= volumen de HCl consumido por la muestra

N= normalidad

Fc= Factor de conversión  $\Rightarrow 1,4$

$$\text{Proteína verdadera} = \text{Proteína Bruta} - (\% \text{ NNP} \times 6,25)$$

Peso de muestra = 1,1341gr.

Volumen consumido = 3,1cc

$$\% \text{ NNP} = \frac{3,1 \text{cc} \times 0,1044 \times 1,4}{1,2341 \text{gr}}$$

$$\% \text{ NNP} = 0,37$$

Muestra: Harina de Pescado

Peso de Muestra = 1,0948gr.

Volumen de consumo HCl = 3,5cc

Normalidad HCl = 0,1044

$$\% \text{ NNP} = \frac{3,5 \text{cc} \times 0,1044 \times 1,4}{1,0948 \text{gr.}}$$

$$\% \text{NNP} = 0,47\%$$

$$\begin{aligned} \text{Proteína Verdadera} &= 66,02 \% - 0,47\% \\ \text{PV} &= 65,55\% \end{aligned}$$

Nota: Usar pipetas volumétricas.



## DETERMINACIÓN DE FIBRA

### Fundamento.

La fibra bruta es el residuo insoluble orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente el material desengrasado con Ácido sulfúrico e Hidróxido de Sodio diluidos.

### Procedimiento.

- Pesar 2 gr. de muestra y colocar en un beaker para fibras
- Adicionar 150cc de  $H_2SO_4$  al 1,25%.
- Calentar por media hora a  $80^\circ C$  aproximadamente en una hornilla. Por media hora.
- Filtrar usando una tela usando abundante agua destilada en una fiola.
- El bagazo que quede en la tela recogerlo cuidadosamente con una espátula y colocarlo en el beaker.
- Adicionar 150cc de  $Na(OH)$  1,25%.
- Hervir por  $\frac{1}{2}$  hr.
- Filtrar nuevamente con abundante agua destilada y una vez que halla filtrado bien la solución adicionar alcohol.
- Recoger lo que queda en el filtro (ayudar con alcohol).
- Colocar en un crisol de porcelana la fibra extraída.
- Llevar el crisol a la estufa ( $130^\circ C$ ) por 2 horas.
- Enfriar en el desecador.
- Pesar (1).
- Llevar el crisol a la mufla por  $\frac{1}{2}$  hr a  $600^\circ C$ .
- Llevar a la estufa por 20 minutos.
- Llevar al desecador hasta que se enfríe el crisol.
- Pesar. (2)

### Materiales y Equipos.

Beaker para fibras  
Plancha calefactora  
espátula  
tela  
embudo  
fiola

### Cálculos y Ejemplos:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{(\text{Peso 1} - \text{Peso del crisol}) - (\text{Peso 2} - \text{peso del crisol})}{\text{peso muestra}} \times 100$$



Peso de muestra = 2,1009gr.

Peso de crisol (estufa) [peso 1] = 22,2448gr.

Peso de crisol (mufla) [ peso 2]=21,8283gr.

$$\%FIBRA = \frac{(22,2448 - 21,8283)gr. \times 100}{2,1009gr} = 19,8\%$$

Muestra: Afrechillo

Peso de muestra = 2,2321gr.

Peso de crisol + fibra (peso 1) = 25,6088gr.

Peso de crisol mufla (peso 2) = 25,3093gr.

$$\%FIBRA = \frac{0,2995gr. \times 100}{2,2321gr.}$$

$$\%F = 13,4$$

Resultado: El porcentaje de fibras es elevado, esto puede afectar a la compactación del pellet.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## GRASA (MÉTODO RÁPIDO USANDO BENCENO)

### Fundamento.-

Este es un método rápido de extracción con un solvente apropiado y de una substancia desecante que permite la penetración del solvente en toda la muestra, los resultados así obtenidos se acercarán al valor real si se siguen las indicaciones con exactitud.

Este método es recomendado para casos en los que existen una gran cantidad de muestras a ser analizadas, y no se tiene el extractor soxhlet.

### Procedimiento.-

- Pesar 10 gr. de muestra en fiola
- Adicionar 50ml de benceno.
- Tapar
- Agitar por 1hr.
- Dejar reposar por 12 a 24hr.
- Filtrar con papel filtro.
- Tomar alícuota de 20ml. y colocar en fiola tarada.
- Calentar en hornilla en sorbona hasta la evaporación del benceno.
- Llevar a la estufa por ½hr a 130°C.
- Llevar al desecador
- Pesar.

### Material es y Equipos

Balanza analítica  
Espátula  
Estufa  
Plancha calefactora  
Agitador magnético  
Desecador

### Cálculos y Ejemplos:

$$\% \text{ GRASA} = \frac{\text{residuo graso} \times 50 \times 100}{\text{peso muestra} \times 20\text{cc}}$$

$$G = \frac{M1 - M2}{M} \times 100$$

G = Cantidad de grasa en porcentaje de masa.

M1 = Masa de la fiola de 125ml con la materia grasa extraída en gramos.



M2 = Masa de la fiola de 125ml vacía en gramos.

M = Masa de la muestra en gramos.

Muestra: Harina de pescado

Peso de Muestra = 10,1758gr.

Peso de fiola = 94,2784gr.

Peso de fiola + residuo graso = 94,6184gr.

$$\%GRASA = \frac{0,3400gr. \times 100}{10,1758gr}$$

$$\% Grasa = \frac{0,3400 \times 50 \times 100}{\text{peso muestra} \times 20}$$

$$\% Grasa = 8,35\%$$

Resultados = Muestra de acuerdo al estándar.



## GRANULOMETRÍA

**Fundamento:** Por medio del Rotap (equipo) comprobar el buen funcionamiento del molino (en cuanto producción) por el porcentaje de retención.

**Procedimiento:**

- Pesar 100 gr. de muestra
- Harina de Trigo  $\Rightarrow$  Tamices de mesh 30 y 40.
- Carbonato de Calcio  $\Rightarrow$  Mesh: 60, 70, 100, 170 y 230.
- Agitar con el Rotap por 20 minutos.
- Con una brocha ayudar al tamizado.
- Pesar cada tamiz y el residuo del plato.
- Reportar: Pesos y Porcentajes acumulativos de retención.

**Materiales y Equipos:**

Juego de tamices

Rotap

**Cálculos y Ejemplos:**

# mesh	$\mu m$
30	425
40	300
60	250
70	212
100	150
170	90
230	60

Muestra: Carbonato de Calcio

# Mesh	Peso retenido por malla	peso retenido (gr.)	%
60	37gr.	37	37,3
70	3,7gr.	40,7	41,03
100	6,6gr.	47,3	47,68
170	10,9gr.	58,2	58,67
230	10,4gr.	68,6	69,15
plato	30,6gr.	99,2	100

Resultados: El porcentaje de retención en las mallas no deberá ser mayor al 60%. Esta muestra no presenta el grado de finura requerida.



## FLOTACIÓN

### Fundamento.

Sumergir el balanceado y determinar si su densidad es la adecuada para sumergirse.

Para pellets 3/32 se pesan 35gr.

Para pellets 1/8 se pesan 62gr.

Este peso asume que existen alrededor de 1000 pellets puestos en análisis.

### Procedimiento.

- Tomar una lava cara con agua.
- En un recipiente pesar el producto terminado levantando el brazo de tal manera que el pellet caiga al agua de una distancia aproximada de 1 metro por lo menos simulando la dosificación en las piscinas de las camaroneras.
- Pasados 10 segundos contar el número de pellets que aún floten en el agua.
- *Resultados:*
- El número de pellets en suspensión al cabo de este tiempo se le determinará el porcentaje de Flotación.

### Materiales y Equipos

beaker

espátula

lavacara

balanza

### Cálculos y Ejemplos:

Producto terminado (Pellets) 22% de proteínas.

Peso de muestra: 35 gr.

Pellets flotando: 3 unidades.

Resultados:

$$\%F = \frac{\# \text{ pellets flotando} \times 100}{1000 \text{ pellets}}$$

Pellets 40% de proteínas

Peso de muestra: 62 gr.

Pellet flotando: 1

Resultados:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ pellets} &\rightarrow 100\% \\ 1 \text{ pellets} &\rightarrow X \\ X &= 0,1\% \end{aligned}$$

Nota: Este análisis es realizado específicamente al producto terminado.



## HIDRATACIÓN

### Fundamento:

Determinar la estabilidad del pellet en el agua y considerarla cualitativamente de acuerdo a su deformidad en un tiempo determinado.

### Equipos y Materiales.

Un beaker de 500cc  
espátula

### Procedimiento.

- Llenar un beaker con agua del grifo
- tomar con la mano 12 pellets aproximadamente
- dejarlos reposar hasta disgregamiento.
- Cada 20 minutos sumergir la espátula para comprobar su firmeza.

## PRUEBA MARFRISCO

### Fundamento.

Determinar el porcentaje de hidratación (estabilidad) del balanceado para camarones. El porcentaje de hidratación debe ser menor al 70% al cabo de 1 hora; lo cual indica que es estable el alimento en el agua por mayor tiempo.

### Procedimiento.

- Pesar una malla metálica húmeda (escurrirla).
- Colocar 50gr. de balanceado sobre ella.
- Sumergir la malla junto con el balanceado en una tina con agua, sin perder muestra.
- Dejar por ½ hora.
- Pesar.

Nota - Se considera una buena hidratación del balanceado cuando el porcentaje de hidratación es bajo; esto es < 70%.

### Cálculos y Ejemplo:

$$R = \frac{(\text{Peso muestra con agua} - \text{peso de muestra}) \times 100}{\text{peso muestra}}$$

Peso de la malla = 49,9gr.

Peso de muestra = 50 gr.

Peso de malla + muestra + ½ hr en agua = 124,4gr.

$$\text{Resultados} = \frac{(74,5 - 50) \times 100}{50\text{gr.}}$$

$$X = 49\%$$



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*Agradezco profundamente a Dios, que me dio la oportunidad de realizar mis Prácticas Profesionales en una industria de la cual pude aprender mucho y a su vez me ha ayudado a seguir adelante dándome TODO para enfrentar obstáculos tanto anímicos como profesionales abriéndome el paso ante tropiezos y cumplir con mis labores lo mejor posible.*

*Después de todas las vivencias tenidas como practicante en una Industria procesadora de Alimentos, tal como lo es PROPELLETS y compartir el ambiente laboral, de mi estadía en la misma puedo concluir:*

- El realizar prácticas en diferentes industrias ha sido sin lugar a duda la mejor manera de experimentar y vivir el ambiente laboral dentro de una empresa y de poner en práctica todos los conocimientos obtenidos dentro del programa académico de Tecnología en Alimentos acoplándolos a la realidad laboral.*
- La adquisición de nuevos conocimientos mediante la práctica son indiscutiblemente un medio eficaz para el mejor aprendizaje y comprensión de las posibles variantes que se encuentren en una fábrica.*
- Las determinaciones hechas a las materias primas son necesarias para comprobar el estado de las mismas y garantizar la buena calidad del producto terminado; esto es desde la calidad nutricional y estabilidad.*
- El pesaje de las muestras es el paso más importante en un análisis Bromatológico, por lo tanto se lo debe realizar correctamente para obtener la garantía del análisis a realizar. Las balanzas analíticas no deben ser cambiadas de sitio en lo posible y debe comprobarse si se hallan calibradas y enceradas antes de su utilización con el fin de que no se alteren datos y se de por fracasado un análisis.*
- Es indispensable llevar con orden todo lo que incluye el trabajo en un laboratorio; tales son los procedimientos, manejar con cuidado reactivos, Llevar un cuaderno de reportes organizado adecuadamente y poner en alerta a todos los que participan dentro del área de trabajo de todos estos puntos mencionados ( posibles peligros y modo de registro de datos) por seguridad personal y por el éxito en la elaboración de un análisis sin tener que llegar a confusión o pérdida de datos o muestras.*

*Así como puedo recomendar:*

- Tanto la Planta como los laboratorios deben mantenerse limpios, sin materiales o equipos inservibles ni inutilizables. Para mantener un*



*mejor desenvolvimiento laboral. Debería además tomarse mayor atención al Control de Plagas en la industria.*

- *El laboratorio debería contar con un equipo más eficaz de protección personal para las vías respiratorias, oídos, y dotar de guantes especiales que soporten las altas temperaturas de la mufla al colocar y retirar las muestras a analizar.*
- *Recomiendo a la empresa que dicte cursos de capacitación para el personal que labora en la misma en cuanto a conocimientos obtenidos con la práctica, con el fin de que tengan una base de conocimientos científicos y valoren más el desempeño de su trabajo insentivándolos.*

*De manera más personal recomiendo al Laboratorio de Bromatología que doten a los Practicantes del material bibliográfico necesario, tales son las técnicas con que se realizan los análisis, parámetros, etc.; y además que dispongan para ellos tan solo de un poco de tiempo para mostrar el sistema de trabajo del laboratorio poniéndolo al tanto del orden y reconocimiento del área en donde se lleva a cabo el trabajo, como de los riesgos que puede involucrar la utilización de un equipo y precauciones que se deben llevar.*

*Como última recomendación quiero dar a los estudiantes que estén realizando Prácticas en una Empresa que aunque nos encontremos con "el celo profesional", no duden de su capacidad para realizar una labor impuesta; ya que la Institución nos ha preparado bien para desenvolvernos de la mejor manera posible.*



## BIBLIOGRAFÍA

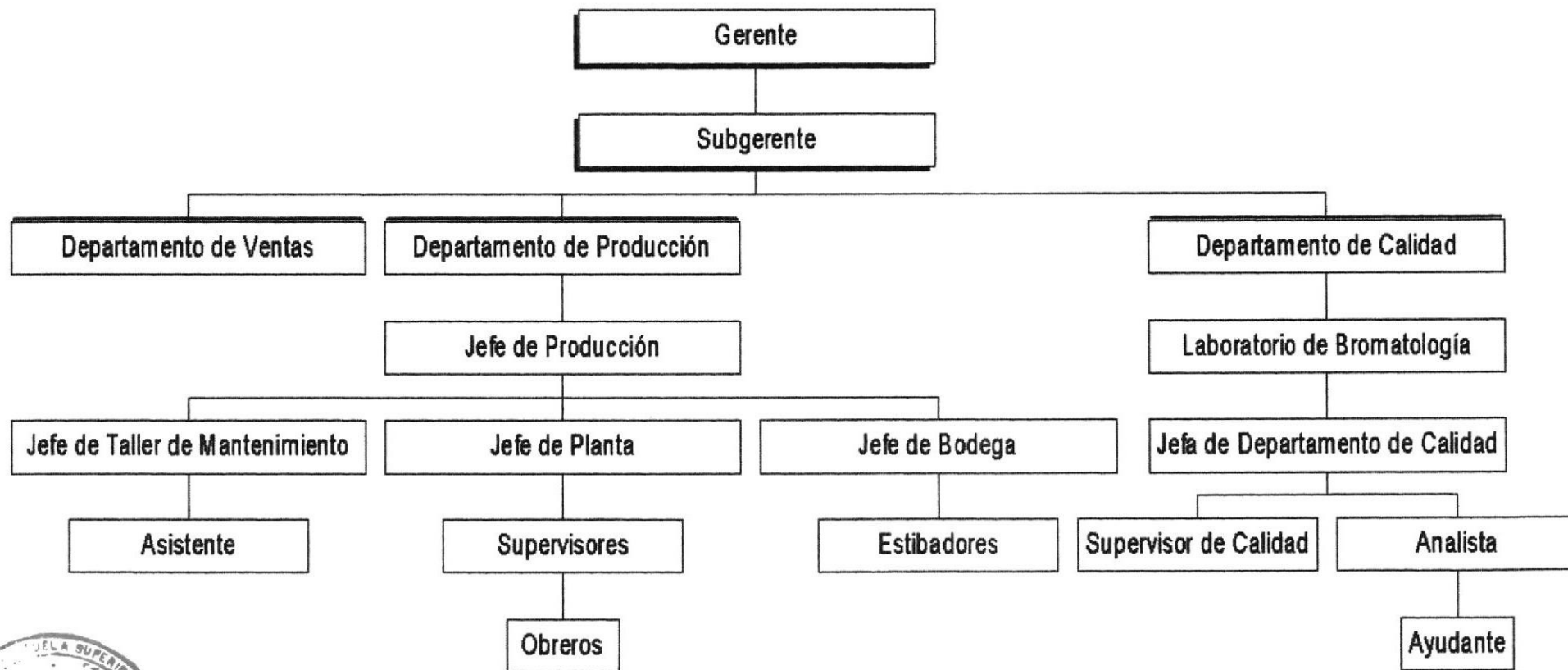
- Roca, Rosa Elena. **"BALROSARIO S.A." Prácticas Profesionales**. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil - Ecuador. 1992
- Terán Peñafiel, Edith. **"BALROSARIO S.A." Prácticas Profesionales**. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil - Ecuador. 1994.
- Wier, Guillermo. Folleto: **"Requerimientos nutricionales del Camarón y Características de las Materias Primas para un Alimento Balanceado"**. Guayaquil - Ecuador. 1997.
- Folleto. Técnicas **"INSTITUTO NACIONAL DE PESCA"**.
- Rodríguez, Oscar. **"L'IRIS S.A" Informe de Prácticas Profesionales** Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil - Ecuador. 1992.
- Bajaña, Gloria. **"Análisis 1 y 2" Apuntes académicos. Tecnología en Alimentos (ESPOL) Gua** yaquil - Ecuador. 1996 - 1997.



**A  
N  
E  
X  
O  
S**



### ORGANIGRAMA





## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.

Los camarones para su adecuada nutrición, requieren de los siguientes nutrientes: Proteínas, Carbohidratos, Vitaminas y Minerales. Por otra parte la industria de alimentos balanceados hace uso de algunos aditivos, entre los que podemos considerar a los aglutinantes, saborizantes, atrayentes, antibióticos y fungicidas.

Los requerimientos nutricionales de los camarones se hallan bastante bien definidos en lo que a nivel de proteínas se refiere, necesitándose diferentes tipos de alimentos según sea la etapa de vida en que estos se encuentren. De modo general podemos señalar los siguientes períodos:

1. Larvas
2. Iniciación
3. Engorde
4. Maduración
5. Reproductores

Durante el primer período los camarones se alimentan de manera natural con fitoplancton y Zooplancton, más un alimento balanceado que generalmente está formulado al 50% de proteína. En el segundo período la alimentación está dada de manera natural más un alimento balanceado que se suministra según tablas de alimentación y según la especie. Este alimento puede estar entre el 22% y el 28%.

En los estados de maduración y reproducción se usan dietas muy especializadas, donde sus niveles de proteínas están en el orden del 40%, siendo también muy importante el nivel de grasa en el alimento.

### Harina de Pescado

La harina de pescado tiene varios grados de calidad de acuerdo a su procesamiento y su origen.

- Secada a vapor: Calidad AA
- Procesada con pescados frescos: 65 - 68% Proteínas
- Secada a fuego directo (altas temperaturas: 400 - 600°C).

Para evaluar la calidad de la harina de pescado, no basta que la proteína se encuentre en alto porcentaje (65 - 66%) sino que debe ser muy digerible para el camarón, para que éste pueda formar tejidos rápido y eficazmente. - Una harina de pescado, procesada a vapor y utilizando pescados frescos es la MÁS DIGERIBLE Y ASIMILABLE QUE EXISTE.

- a) destrucción de las vitaminas y aminoácidos, especialmente la lisina.
- b) Formación de aminos biogénicos por descomposición del pescado y por la acción enzimática de las bacterias existentes en él.
- c) Merma en el porcentaje de proteínas, por este mismo efecto (60 - 62%)
- d) Formación de Nitrógeno no proteico por efecto de la degradación de las proteínas y péptidos contaminados.
- e) Formación de bases volátiles por efecto de la misma descomposición del pescado.- No debe contener más de 130ppm de bases volátiles la harina de pescado que se utilice para la alimentación animal.
- f) Las aminos biogénicos son tóxicos y destruyen el olor y el sabor de los aminoácidos.

#### AMINOÁCIDO

Arginina  
Lisina  
Histidina  
Tirosina

#### AMINA

Putrescina  
Cadaverina  
Histamina  
Tiramina



- h) La mollosina se forma al reaccionar por sobrecalentamiento la Histidina (luego la histamina) con el espilón amino de la lisina.- Esto tiene que ver con la destrucción parcial o total de la molleja y el rompimiento de los bucheros en las aves.- En los cerdos y camarones hay daños a través de todo el tracto intestinal; elevadas morbilidades y mortalidades y enteritis agudas e inespecíficas de variado nivel.
- El grado de deterioro sufrido por las proteínas de una harina de pescado, se mide por la disponibilidad del aminoácido LISINA.

### HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN

El proceso de esta harina tiene que ser similar a la de la harina de pescado; es decir, cocinada y secada a vapor y con cabezas frescas.- Cualquier otro proceso de la harina de camarón es dañino y puede, no solo causar problemas tóxicos sino que también por efecto de las aminas biogénicas (Putrescina, cadaverina, Histamina, etc.) el camarón no se acercaría, se subalimentaría y podrían dañarse los suelos y las aguas de las piscinas por exceso de materia orgánica contaminada.

La harina de cabeza de camarón procesada en forma artesanal - en pampa - contiene mucha tierra y está contaminada con gérmenes patógenos (Salmonellas, hongos, E. coli) tiene elevada acidez, baja proteína, bajo colesterol y es rica en Histamina y más aminas biogénicas. Insumo negativo para darle a los camarones.

## BUEN ALIMENTO BALANCEADO

Un buen alimento balanceado debe tener las siguientes características:

- Con nutrición CIENTÍFICAMENTE BALANCEADA y con aditivos que prevengan la multiplicación de parásitos y de gérmenes patógenos, se evitan enfermedades en las piscinas camaroneras y se logran crías muy productivas y con altas supervivencias.
- Los camarones requieren de ciertos NUTRIENTES ESENCIALES que su organismo no los puede sintetizar y que deben recibirlos día a día en su dieta peletizada. Debido a esos nutrientes esenciales el camarón puede crecer sano y optimizar su metabolismo.
- Tradicionalmente el sector camaronero ecuatoriano le había dado poca importancia a la nutrición como manera de mejorar la supervivencia en las camaroneras y, en cambio había sobredimensionado el efecto favorable de los recambios de agua. Los RECAMBIOS DE AGUA NO DILUYEN LA CARGA MICROBIANA DE LAS PISCINAS, como tradicionalmente se ha creído, más bien quitan nutrientes al camarón. Los camarones bien nutridos son los que resisten mejor y con éxito los embates de los organismos patógenos que existen y entran con los recambios de agua a las piscinas.
- Como enunciado personal considero que la alimentación balanceada - peletizada es el pilar más importante de ese edificio que hemos denominado EXPLOTACIÓN CAMARONERA. El tamaño del pelet o migaja (crumber) es de vital importancia para que el camarón pueda comerlo, en relación a su tamaño y peso. ¡No se puede dar un pelet grande a una pos larva o a un juvenil que tenga un peso menor a los 3 gramos, sin que se afecte su nutrición y desarrollo!.
- La pos larva hasta que alcance el peso de un gramo, más o menos, debe comer un granulado fino (harinoso) para que pueda sostenerlo y engullirlo. Después del gramo de peso o 1cm de largo la pos larva o juvenil ya necesita una "migaja" de mayor tamaño (crumber) hasta lograr los 3 gramos de peso.

A partir de ese momento es menester que se le ofrezca al juvenil un pelet de 3/32" de espesor por 4mm de largo. Esto es el pelet ideal que aspira recibir el animal porque lo puede sostener con sus periódodos (apéndices bucales) y comérselo fácil y totalmente



mientras esté nadando. Cuando el juvenil alcanza los 6 - 7 gramos de peso el pelet que necesita es el mismo de 3/32" pero con 8 - 10mm de largo. Este pelet lo comerá hasta la cosecha.

- Los camarones en cautiverio para crecer normalmente y para mantener su salud y optimizar sus demás funciones metabólicas necesitan de:

- Energía
- Proteínas
- Lípidos
- Carbohidratos
- Vitaminas y
- Minerales



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### LA ENERGÍA

- Los camarones necesitan energía para su crecimiento, para la actividad muscular y para la reproducción. El proceso biológico para la utilización de la energía es definido como METABOLISMO. La medida o cantidad de energía que utiliza el animal en sus procesos fisiológicos se llama "tasa metabólica". La tasa metabólica está influenciada por factores tales como: la temperatura del agua, edad y/o tamaño del camarón, actividad, concentración de oxígeno en las piscinas, pH del agua, salinidad, bióxido de carbono y estado de salud del animal.
- La energía que más aprovecha el camarón es la que recibe del alimento balanceado, aunque es bien conocido que los requerimientos energéticos del crustáceo son inferiores a los de los animales de superficie. El camarón utiliza las proteínas, los lípidos y los carbohidratos como fuentes de energía.

### PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

- Las proteínas constituyen el mayor porcentaje de los tejidos del camarón - 70% aproximadamente - razón por la cual este crustáceo debe consumir proteínas en buenas cantidades para lograr un buen crecimiento. Las proteínas son moléculas complejas formadas por aminoácidos que interactúan correlacionados entre sí y con la energía de la dieta para, una vez hidrolizados y absorbidos por el tracto intestinal del animal, sintetizar la nueva proteína.
- La demanda de proteína depende de la especie del camarón y de la densidad de siembra, variando desde un alimento de 40% de proteínas hasta uno de 22%. Generalmente en el estadio pos larval hasta que el juvenil alcance los tres gramos de peso la ración deberá ser de 30 - 35% de proteínas, cuando la cría es semiintensiva. Cuando las crías son de altas densidades, con aireación artificial, se utiliza raciones de 40% de proteínas. Después de los 3 gramos de peso, hasta la cosecha, la ración estará encuadrada entre los 22 - 25% de proteínas.

### LOS LÍPIDOS

- Los lípidos son compuestos solubles en grasa encontrados en la materia viva: fosfolípidos, ceras y esteroides. Los lípidos en una dieta de camarón son utilizados como fuentes de energía, de ácidos grasos esenciales y de esteroides, necesarios para un crecimiento normal y para una alta supervivencia. Los lípidos son también portadores de vitaminas liposolubles y sirven como atrayentes para darle olor y sabor al alimento.
- Los ácidos grasos esenciales son requeridos por los camarones para el mantenimiento de su vida y para mejorar su metabolismo. Está plenamente comprobado que estos crustáceos necesitan que su dieta esté compuesta de ácidos grasos insaturados y poliinsaturados, lo mismo que de esteroides, debido a la ausencia de habilidad para poder sintetizarlos. La composición o el perfil de los ácidos grasos esenciales en una dieta de camarones es más importante que el contenido total de lípidos. Cuatro ácidos grasos son considerados



polinsaturados: linolénico, eicosapentaenoico y docosahexaenoico. El primero se lo encuentra en los aceites vegetales y los otros tres en los aceites de pescado y calamar. El aceite de soja también tiene linolénico.

- Los camarones no tienen capacidad fisiológica para sintetizar esteroides y por lo tanto es necesario incluirlos en la dieta diaria. El colesterol es el mayor esteroide encontrado en los camarones a nivel del hepatopáncreas y es el precursor de las hormonas sexuales, tiene que ver con la hipodermis y como componente de las membranas que absorben y transportan los ácidos grasos. El colesterol es esencial para la muda y para el buen desarrollo del camarón.
- Los fosfolípidos a más de ser fuentes importantes de ácidos grasos esenciales (linoleico y linolénico) y de contener fósforo y las vitaminas COLINA e INOSITOL, son utilizados en la dieta del camarón para el transporte lento y efectivo de los lípidos dietéticos y del colesterol a la hemolinfa. Ayudan también al transporte de las vitaminas liposolubles y a la buena distribución de la grasa en el organismo animal, sin que se acumule en los tejidos adiposos. Aunque los fosfolípidos son sintetizados por el camarón, la tasa de síntesis es muy lenta siendo necesario incorporarle a la dieta entre 1 a 3% de lecitina de soja (excelente fosfolípido).

### CARBOHIDRATOS

- Si en realidad los carbohidratos son las fuentes de energía más baratas para las raciones de camarones estos no los utilizan ni los metabolizan bien, razón por la cual es conveniente combinar mejor las proteínas con los lípidos esenciales para obtener las calorías requeridas por el animal durante todo su proceso fisiológico. De todas maneras, los carbohidratos sirven como precursores intermediarios para la síntesis de los aminoácidos no esenciales, de los ácidos nucleicos y como almidón gelatinizado para ligar el alimento. También tiene que ver en el almacenamiento de glucógeno y en la síntesis de la quitina, compuesto que forma parte del exoesqueleto del crustáceo.

### LAS VITAMINAS

- Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales requeridas en cantidades pequeñas para el crecimiento normal y reproducción de los animales. Las vitaminas no pueden ser sintetizadas por el camarón y en consecuencia deberán ser incluidas en su dieta diaria. Existen 11 vitaminas solubles en agua y 4 solubles en grasa que son las requeridas por el crustáceo.
- La vitamina C (ácido ascórbico) es esencial para la formación del exoesqueleto y actúa como antioxidante y para prevenir enfermedades infectocontagiosas. Su función principal radica en la formación del colágeno, sustancia intersticial de los tejidos cartilagosos y ósea. El ácido ascórbico también está involucrado en la síntesis de las hormonas esteroideas. Camarones alimentados con dietas deficitarias de vitamina C podrían desarrollar la enfermedad conocida como "muerte negra", caracterizada por lesiones negruzcas en los tejidos colagénicos y en las paredes del esófago, estómago e intestino.
- La vitamina E, llamada también tocoferol, es un antioxidante biológico soluble en grasa. Protege a los lípidos de la oxidación y optimiza el metabolismo de los ácidos nucleicos y de los aminoácidos azufrados (metionina y cistina) tiene que ver con la síntesis del ácido ascórbico.
- Las demás vitaminas requeridas actúan: en el metabolismo del calcio y del fósforo; en los movimientos peristálticos del estómago e intestino y en muchas otras funciones enzimáticas que mejoran la asimilación de los alimentos para que los camarones crezcan sanos y con buena productividad.

### LOS MINERALES

- Los camarones, al igual que otras especies acuáticas, absorben cantidades significativas de varios minerales existentes en el agua de mar que los rodea. En su habitat de piscinas los camarones penaeidos requieren aproximadamente de 20 minerales son requeridos en



cantidades considerables (macros) mientras otros las necesitan en cantidades muy pequeñas (micros). Los macro minerales incluyen el calcio, fósforo, potasio, magnesio, cloro, sodio y azufre. Los microminerales son : el hierro, cobre, zinc, manganeso, yodo, cobalto y selenio. También suele requerir los camarones cantidades ínfimas de vanadio, molibdeno, flúor, estaño y silicio.

- Los camarones tienen la facultad de absorber calcio del agua pero en pequeñas porciones que no es suficiente para regular sus procesos fisiológicos, siendo necesario incluir una porción de calcio en la dieta diaria. El fósforo solo lo asimila a partir del alimento balanceado. El calcio y el fósforo forman el exoesqueleto del camarón y la correlación de estos dos elementos nutritivos es de vital importancia para el buen desarrollo del animal y para la textura de su exoesqueleto.
- El calcio y el fósforo además actúan en un sinnúmero de funciones fisiológicas del camarón. El calcio es esencial para la coagulación de la sangre para la contracción de los músculos, para la hipermeabilización de las células, para la activación de las enzimas digestivas y para mejorar el ambiente ácido de la piscina. El fósforo es parte importante de los ácidos nucleicos, que tienen que ver con la síntesis de las purinas y pirimidinas (proteínas) y actúa eficientemente en el mantenimiento normal de los tejidos intracelulares.
- Los otros minerales -tal como en las vitaminas - tienen que ver con casi todos los procesos vitales del camarón: metabolismo de las proteínas, de los lípidos y de los carbohidratos; funciones del músculo y de los nervios; balance ácido - base; osmoregulación y procesos enzimáticos.

## MANEJO DEL ALIMENTO BALANCEADO EN CAMARONERAS.

Entiéndase por "manejo de alimento" las normas, disciplinas y conocimiento que ehabría que aplicarse en cada una de las piscinas camaroneras para nutrir eficientemente a los crustáceos. Un alimento peletizado puede estar CIENTÍFICAMENTE BALANCEADO pero si ha sido mal manejado en las camaroneras no se logrará de la cría los resultados esperados.

La logística de una piscina camarонера no deberá ser creada para minimizar las horas de trabajo del personal de campo sino más bien para alimentar al camarón de acuerdo a su RUTINA Y COMPORTAMIENTO, para que éste pueda desarrollar rápidamente y en plenitud de salud.

- Si al camarón le gusta comer de noche y lo hace con más apetito, hay que suministrarle alimento por las noches.
- No se puede dar en una sola comida la ración diaria de pelets porque se estaría desperdiciando alimento y sub alimentando al camarón.
- Parte del alimento que se desperdicia, día a día, formará un SEDIMENTO que irá aumentando gradualmente con el aporte de las heces de los camarones, las algas muertas y los lodos que entran con los recambios de agua mermándoles espacios habitacionales al camarón, mermándoles también un buen porcentaje de oxígeno disuelto, especialmente por las noches y creándoles un ambiente de gases tóxicos muy perjudiciales para la cría.
- Esto causará estrés a los camarones y más tarde morbilidades, enfermedades y muerte.

Los camarones son consumidores lentos del alimento balanceado pero intermitente y continuos. Durante cada comida de pelets el tiempo de consumo es de 1,5 horas para los camarones grandes y 2 horas para los camarones pequeños. Defecan aproximadamente a la hora de haber comido. Luego de haberse llenado los camarones volverán a buscar comida después de 4 horas.

Esto nos indica que los ciclos de alimentación de los PENEAUS VANNAMEY son de 6 horas.

Basándonos en estas premisas llegamos a la conclusión que para que los camarones se coman toda su ración peletizada y no dejen desperdicios pos - degradables, lo ideal sería dividir la ración diaria en 4 comidas:

20% de la ración → mañana

25% de la ración → tarde



30% de la ración → anochecer

25% de la ración → noche

*Es generalmente en las noches cuando el camarón está activado (nadando) y tiene más apetito. Nosotros mismos consideramos que las tablas de alimentación, diseñadas por los fabricantes de alimentos balanceados son una BUENA GUÍA para establecer la cantidad de alimento peletizado que necesitan los camarones de piscinas, día a día. Estas tablas fallan generalmente en cuanto al porcentaje de supervivencia de los crustáceos y de allí la importancia de las correcciones que den hacerse en las camaroneras.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

# PROPELLETS

## BODEGAS DE ALMACENAMIENTO

### CONTROL TECNICO INTERNO

<b>BODEGA:</b>
<b>FECHA:</b>

<b>CONTROL</b>	<b>A MEDIAS</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
1.- Existen productos en contacto con las paredes y el piso?	.....	.....	.....
2.- Están limpias las paredes?	.....	.....	.....
3.- Están limpios los pisos?	.....	.....	.....
4.- Existe material regado en el piso?	.....	.....	.....
5.- Existen telarañas en el tumbado?	.....	.....	.....
6.- Hay acumulación de basura en las esquinas?	.....	.....	.....
7.- Hay roedores o insectos en la sección?	.....	.....	.....
8.- Existe control de plagas?	.....	.....	.....
9.- Esta el área libre de olores extraños?	.....	.....	.....
10.-Estan los pallets limpios y en buen estado?	.....	.....	.....
11.- Existen goteras en el techo?	.....	.....	.....
12.-Existe seguridad en las bodegas?	.....	.....	.....
13.-Se encuentran sacos fuera de la bodega?	.....	.....	.....
14.-Estan los productos en pallets con suficiente acceso para el paso de una persona?	.....	.....	.....
15.-Se lleva un adecuado control de rotación de los productos?	.....	.....	.....
16.-Existen productos en cuarentena con sus respectivas tarjetas de identificación?	.....	.....	.....
17.-Se encuentran sectorizadas las materias primas?	.....	.....	.....
18.-Estan adecuadamente almacenadas las materias primas?	.....	.....	.....
19.-Cada materia prima entregada esta debidamente identificada por proveedor y numero de sacos?	.....	.....	.....
20.-Se despachan en un mismo camión proveedores diferentes?	.....	.....	.....

**COMENTARIOS:**


**REALIZADO POR:**