



**Universidad de Sancti Spíritus  
"José Martí Pérez"**

**Carrera de Contabilidad y Finanzas  
Trabajo de Diploma.**

**Título:** Propuesta para la utilización de los residuos industriales sólidos pesqueros en la Empresa Induzaza de Sancti Spíritus, como sustituto de la alimentación del camarón cultivo.

**Autora:** Davissón Pérez Pérez

**Tutor:** MSc. José Luis Armas Simón

**Junio 2011  
"Año 53 de la Revolución"**

## **RESUMEN**

El trabajo se realiza en la Empresa Induzaza en Sancti Spíritus, la investigación aporta elementos importantes acerca de cómo reciclar los desechos sólidos industriales para la obtención de ingresos monetarios que favorecen la economía de la empresa, así como un análisis de los fundamentos teóricos, como condición indispensable para asegurar la eficiencia en la utilización de los recursos. Las concepciones sostenidas por diversos autores con el objetivo de lograr la integración de los conocimientos adquiridos y el análisis de la propuesta. Desde el punto de vista metodológico, permitió sugerir a la institución, la forma en que pueden hacerse estudios del proceso de recuperación de desechos sólidos y su evaluación económica. Se emplearon métodos del nivel teórico como el histórico – lógico, analítico – sintético, inductivo – deductivo, del nivel empírico, la observación científica, la entrevista el análisis documental y los métodos matemático y/o estadístico. Los resultados alcanzados en el estudio, permitieron extraer ideas y recomendaciones que animen el desarrollo de otros trabajos sobre el tema.

## Introducción

Cuba, con una economía abierta y dependiente de sus relaciones económicas externas, no ha estado exenta de la crisis estructural sistémica que afecta al mundo, con la simultaneidad de la crisis económica, financiera, energética, alimentaria y ambiental; con mayor impacto en los países subdesarrollados.

Sin embargo, desde finales del 2004 se abrieron para Cuba nuevas posibilidades de inserción internacional en los marcos de la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA), que potenciaron las fuentes de ingreso provenientes de la prestación de servicios, fundamentalmente los servicios médicos a Venezuela y a otros países de la región. Asimismo, se incrementaron de manera sustancial las relaciones comerciales y financieras con otros países de Asia, África y América Latina.

Aún así, la batalla económica constituye hoy, más que nunca, la tarea principal y el centro del trabajo de los cuadros y de los trabajadores, porque de ella depende la sostenibilidad y preservación del sistema social que construye Cuba, de ahí que es necesario realizar valoraciones sobre el estado de la economía y los problemas a resolver por las entidades productivas.

Además, el país se encuentra sometido a un recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero que le ha sido impuesto por el gobierno de los Estados Unidos y que ha significado cuantiosas pérdidas a su economía, si a esto se le suman las variaciones de los precios en las exportaciones y las importaciones de los productos, los efectos de la crisis al país han impactado en todos los sectores de la producción y de los servicios.

En todos estos años se ha venido insistiendo por la máxima dirección del Partido y el Gobierno para que todos los sectores de la economía realicen los mayores esfuerzos en aras de enfrentar los complejos problemas derivados del entorno internacional, así como, los que en el orden interno se vienen presentando, evidenciados en la baja eficiencia productiva, descapitalización de la base productiva y la infraestructura; un alto nivel de centralización, déficit de la balanza de pagos, retenciones bancarias de transferencias al exterior y elevado monto de

los vencimientos de la deuda, todo lo que significó una gran tensión en el manejo de la economía.

De manera que los objetivos del desarrollo industrial han sido claramente definidos, asumiéndose que *“...las industrias (...) deberán acelerar su desarrollo en función de elevar su contribución al proceso inversionista del país, asegurar el desarrollo y el progreso técnico de otras ramas, incrementar y diversificar los fondos exportables y sustituir importaciones”*.<sup>(1)</sup>

Haciendo un análisis de lo anterior se puede apreciar que en la estrategia de desarrollo económico del país, le corresponde un lugar destacado a la industria, dedicándosele, al mismo tiempo, una especial atención al desarrollo de las materias primas y los materiales, como parte de las transformaciones estructurales que deberán producirse en la economía cubana, particularmente en el comercio exterior en los próximos años.

Es en este contexto que el Ministerio de la Industria Pesquera, en la Resolución No. 305/2001, en su resuelvo primero dispone la creación de la Empresa Pesquera Industrial de Sancti Spíritus, cuyo objetivo es:

- Capturar, industrializar y comercializar, de forma mayorista y en ambas monedas, especies de la plataforma, así como, productos derivados del procesamiento industrial tanto para la exportación como para el consumo interno.
- Producir tanto para insumo propio y cuando existan excedentes, comercializar el mismo de forma mayorista a terceros en ambas monedas, así como, de forma minorista en moneda nacional.
- Comercializar, de forma mayorista, los desechos originados en el proceso industrial a entidades del sistema de la industria pesquera y a terceros, en moneda nacional.
- Elaborar y comercializar, de forma mayorista y en ambas monedas, artículos de artesanía a partir de productos y subproductos pesqueros no alimenticios.

<sup>(1)</sup> Programa Partido Comunista de Cuba, Editora Política, La Habana, 1986, p. 103.

La Resolución No. 537, del 2010, en su resuelto primero modifica el objeto social de la Empresa Pesquera Industrial de Sancti Spíritus, entre los que se destacan:

- Capturar, cultivar, industrializar y comercializar de forma mayorista especies de plataforma y acuícolas en pesos cubanos y pesos convertibles y productos procedentes de la pesca comercial privada en pesos cubanos, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior; dicha venta se efectúa luego de cumplirse los planes de entrega para el consumo social.
- Comercializar de forma mayorista desechos sólidos del proceso industrial en pesos cubanos, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.

Es la industria Induzaza, la encargada de preparar todo el proceso industrializado del pescado, camarón, langosta, almejas, jaibas y ostiones que se destinarán a diferentes consumos. Estas producciones generan una serie de desechos que con un mejor empleo pueden reportar a la empresa nuevos ingresos; ya que este reciclaje tiene como objetivo la recuperación de los componentes de los residuos industriales. Este proceso debe estar encaminado a:

- ❖ Conservación o ahorro de energía.
- ❖ Conservación o ahorro de recursos naturales.
- ❖ Disminuir el volumen de los residuos que hay que eliminar.
- ❖ Proteger el medio ambiente.

Al no hacerse la recuperación de residuos sólidos industriales, esto va en detrimento de la economía nacional. Los procesos para eviscerar el pescado, las diferentes utilidades procedentes de la langosta, el empaquetamiento de la cola del camarón y el proceso de la jaiba, traen como resultado una gran cantidad de desechos que se pudieran aprovechar en la fabricación de productos para la alimentación de los animales, y le ahorraría al país toda una serie de importaciones, que muchas veces, se le dificulta por ser un país bloqueado y no permitirle que comercialice con otros países.

Los resultados de la producción se comportan como sigue:

- En la producción de la langosta, en los meses de julio, agosto y septiembre, que son meses muy productivos se genera una gran cantidad de desechos, que asciende a 4 toneladas mensuales; y en los demás meses: de octubre a enero varía entre 500 y 600 Kg. diarios.
- En el proceso de la jaiba y el camarón se desechan diariamente 150 Kg. de residuos sólidos.
- En la producción del pescado se desechan mensualmente 350 Kg. de vísceras,

En la labor realizada por la brigada, se desechan gran cantidad de residuos, que surgen del proceso productivo.

De lo anterior surgen las siguientes interrogantes:

¿Cómo incrementar los ingresos de la empresa, a partir de la utilización del desecho resultante del proceso productivo?

¿Cómo se desarrollaría el proceso y qué aportaría a la economía del país?

La realización de esta investigación en la empresa Induzaza de Sancti Spíritus sirve como instrumento para demostrar como es posible incrementar los ingresos de esta entidad, teniendo presente que *“...Ahora más que nunca, es imprescindible utilizar sólo el recurso de que se dispone...”* <sup>(2)</sup> Al propio tiempo, los resultados de este trabajo benefician a este centro, pues se puede conocer de una manera más integral como utilizar sus desechos sólidos en el reciclaje de los recursos, en un escenario signado por un alto nivel de tensión en las finanzas del país.

Para el desarrollo de este proceso investigativo, están disponibles todos los elementos que hacen viable su ejecución, a lo que se añade, que no se necesitan grandes inversiones de recursos materiales para su realización.

El desarrollo de la investigación aporta elementos importantes acerca de cómo reciclar los desechos sólidos industriales y permitirá la obtención de ingresos monetarios, que favorecen la economía de la empresa y del país.

<sup>(2)</sup> Intervención de Marino Murillo Jorge, Vicepresidente del Consejo de Ministros y Ministro de Economía y Planificación en el IV Período Ordinario de Sesiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular. *Periódico Granma* 21 de diciembre de 2009.

A su vez, de estos resultados se podrán extraer ideas y recomendaciones que animen el desarrollo de otros trabajos sobre el tema.

Desde el punto de vista metodológico, permite a la institución sugerir la forma en que pueden hacerse estudios del proceso de recuperación de desechos sólidos y su evaluación económica.

En el orden práctico, permite disponer de un documento donde conste el estado en que se encuentran las actividades de recuperación, lo que le permite a la dirección de ese centro adoptar decisiones, que seguramente redundarán en un mejoramiento de los resultados económicos.

Las valoraciones realizadas anteriormente conducen a definir el siguiente **problema científico**:

¿Cómo utilizar los desechos industriales sólidos derivados del proceso productivo de la industria Induzaza?

El **tema** de la investigación versa sobre la utilización de los residuos industriales sólidos pesqueros en la Empresa Induzaza de Sancti Spíritus, como sustituto de la alimentación del camarón cultivo.

El **objeto de estudio** para el desarrollo de la investigación es la utilización de los residuos industriales sólidos y como campo de acción, los que se generan del proceso productivo de la Empresa Induzaza de Sancti Spíritus para la producción de ensilados destinados a la alimentación del camarón cultivo.

Para dar solución científica al problema, se propone como **objetivo** de la investigación:

-Proponer un procedimiento para emplear los residuos industriales sólidos generados por el proceso productivo de la Industria Pesquera Induzaza, en la alimentación del camarón cultivo.

Los resultados que se esperan alcanzar estarán determinados por un estudio que se conducirá a partir de las siguientes **preguntas científicas**:

- 1- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan la utilización de los residuos industriales sólidos y los generados por el proceso de la industria pesquera, en función de la alimentación del camarón cultivo?
- 2- ¿Cuál es el estado real de la utilización de los desechos industriales sólidos en la Empresa Induzaza y su uso en la alimentación del camarón cultivo?
- 3- ¿Qué procedimiento proponer para emplear los residuos industriales sólidos generados por el proceso productivo de la industria pesquera Induzaza, en la alimentación del camarón cultivo?
- 4- ¿Qué resultados económicos se obtendrán a partir de la utilización de los ensilados producidos con los desechos industriales sólidos generados del proceso productivo de la Empresa Induzaza, en la alimentación del camarón cultivo?

Los **indicadores** definidos para la medición son:

- Volumen de producción por proceso productivo.
- Volumen de desechos generados como resultado del proceso productivo industrial.
- Gastos incurridos en la actividad de recuperación de los desechos sólidos.
- Ingresos por concepto de recuperación de los desechos sólidos.
- Utilidades.

Para lograr el objetivo propuesto y dar respuesta a las interrogantes planteadas se asumen las siguientes **tareas científicas**:

- 1.-Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan la utilización de los residuos industriales sólidos en el proceso industrial y los generados por el proceso de la industria pesquera, en función de la alimentación del camarón cultivo.
- 2.-Diagnóstico al estado real de la utilización de los desechos industriales sólidos en la Empresa Induzaza y su utilización en la alimentación del camarón cultivo.



- 3.-Propuesta de un procedimiento para emplear los residuos industriales sólidos generados durante el proceso productivo de la industria pesquera Induzaza, en la alimentación del camarón cultivo.
- 4.-Evaluación de los resultados económicos que se obtendrán a partir de la utilización de los desechos industriales sólidos generados por el proceso productivo de la industria Induzaza de Sancti Spíritus, en la alimentación del camarón cultivo.

La unidad de estudio seleccionada es la Empresa Induzaza, la población se centra en la entidad seleccionada y la muestra coincide con la población insertada en el estudio.

Los métodos utilizados en la investigación fueron los siguientes:

Métodos teóricos:

Histórico - lógico: se utilizó para valorar el comportamiento real del fenómeno a investigar en su evolución y desarrollo, de manera que se pueda evaluar el comportamiento de los resultados.

Analítico - sintético: se empleó para analizar el proceso contable en la utilización de los desechos industriales sólidos, y el aporte de este último a la economía de la empresa Induzaza, y las potencialidades que brinda para la conservación ambiental la recuperación de los desechos, que permita posteriormente aplicar acciones en la entidad, dirigidas a la recuperación económica.

Inductivo - deductivo: se aplicó para realizar una valoración de los elementos teóricos, y el comportamiento práctico de la recuperación de desechos industriales y su impacto en la economía de la empresa y el medio ambiente local.

Métodos empíricos:

Observación científica: se aplicó para recoger información acerca del proceso productivo, y tener un reflejo inmediato y directo de la utilización de los desechos industriales sólidos en la empresa pesquera Induzaza.

Entrevista: fue utilizada para obtener información acerca de los criterios que tienen los trabajadores directos a la producción de la utilización de los desechos industriales sólidos y su efecto en la economía empresarial y en el medio ambiente.

Análisis documental: fue útil para el estudio de los documentos normativos de la producción pesquera y las teorías que sustentan la elaboración de los ensilados, en función de la alimentación animal y las de referencia a los temas económicos.

Métodos Matemáticos y/o Estadísticos: para cuantificar los datos y estadísticamente evaluar los resultados.

La estructura del informe escrito está conformada por la introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, sección de referencias y anexos.

# **CAPÍTULO I. LOS RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS Y LOS GENERADOS POR LA PRODUCCIÓN PESQUERA.**

## **Introducción**

En el capítulo se abordan temas referentes a los residuos industriales sólidos, su clasificación y los generados por la industria piscícola. Las normas cubanas utilizadas para el proceso productivo de la industria pesquera, los desechos que se generan y su impacto sobre el medio ambiente.

### **1.1-Los residuos industriales sólidos.**

El mundo entero moderno se enfrenta a un problema cada vez más importante y grave: como deshacerse del volumen creciente de los residuos que genera, la mayoría de los residuos terminan convirtiéndose en basura cuyo destino final es el vertedero, que por la generación diaria son cada vez más escasos y plantean una serie de desventajas y problemas. En ello el reciclaje se convierte en una buena alternativa, ya que reduce los residuos, ahorra energía y protege el medio ambiente.

Residuos sólidos: es la fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso. (1)

El origen de estos residuos se puede deber a las actividades agrarias, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades. Éstas producen los residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en los domicilios particulares, de los edificios públicos como los colegios, de la demolición y reparación de edificios, entre otras.

Algunos de los residuos sólidos que producen las industrias son similares a los urbanos, pero otros son más peligrosos, puesto que pueden contener sustancias inflamables, radiactivas o tóxicas. En cualquier caso, la producción de cantidades enormes de residuos sólidos plantea el problema de su eliminación.

(1) [www.sesma.cl](http://www.sesma.cl)

Son materiales que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos. En estos lugares aparecen olores desagradables, se producen plagas de roedores o insectos y se contamina el agua del subsuelo, entre otros problemas.

Una posible alternativa es la incineración, que permite obtener energía de su combustión, pero es necesario un control muy estricto de las sustancias que pueden originarse durante el proceso, porque algunas pueden ser muy tóxicas y perjudiciales para la salud. (2)

Los residuos sólidos se separan en cuatro categorías: residuos agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sean combustibles, como papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica.

Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, productos químicos, pinturas y escoria; los residuos agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de la cosecha.

La eliminación de residuos mediante vertido controlado es el método más utilizado. El resto de los residuos se incinera y una pequeña parte se utiliza como fertilizante orgánico. La selección de un método u otro de eliminación se basa sobre todo en criterios económicos, lo que refleja circunstancias locales.

El vertido controlado es la manera más barata de eliminar residuos, pero depende de la existencia de emplazamientos adecuados. En general, la recogida y transporte de los residuos suponen el 75% del coste total del proceso. Este método consiste en almacenar residuos en capas en lugares excavados. Cada capa se prensa con máquinas hasta alcanzar una altura de 3 metros; entonces se cubre con una capa de tierra y se vuelve a prensar.

Es fundamental elegir el terreno adecuado para que no se produzca contaminación ni en la superficie ni en aguas subterráneas.

(2) Microsoft ® Encarta ® 2009.

Para ello se nivela y se cultiva el suelo encima de los residuos, se desvía el drenaje de zonas más altas, se seleccionan suelos con pocas filtraciones y se evitan zonas expuestas a inundaciones o cercanas a manantiales subterráneos.

Las industrias pueden contribuir a la economía nacional a través de la elaboración de fertilizantes o abonos a partir de residuos sólidos, esto consiste en la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos.

Primero se clasifican los residuos para separar materiales con alguna otra utilidad y los que no pueden ser degradados, y se entierra el resto para favorecer el proceso de descomposición. El humus resultante contiene de un 1 a un 3% de nitrógeno, fósforo y potasio, según los materiales utilizados. Después de tres semanas, el producto está preparado para mezclarlo con aditivos, empaquetarlo y venderlo.

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. En la actualidad los materiales reciclables se recuperan de muchas maneras, como el desfibrado, la separación magnética de metales, separación de materiales ligeros y pesados, criba y lavado.

Otro método de recuperación es la reducción a pulpa. Los residuos se mezclan con agua y se convierten en una lechada pastosa al pasarlos por un triturador. Los trozos de metal y otros sólidos se extraen con dispositivos magnéticos y la pulpa se introduce en una centrifugadora. Aquí se separan los materiales más pesados, como trozos de cristal, y se envían a sistemas de reciclado; otros materiales más ligeros se mandan a plantas de reciclado de papel y fibra, y el residuo restante se incinera o se deposita en un vertedero.

Las autoridades locales de muchos países piden a los consumidores de que los residuos como papel y cartón se envíen a instalaciones de reciclado, reduciendo el trabajo de incineradores y su vertido en vertederos.

En las últimas dos décadas, en Cuba ha tenido un importante crecimiento en todos los rubros de su actividad industrial, lo que se ha expresado en un aumento significativo en la generación de residuos industriales, tanto peligrosos como no peligrosos. En una primera instancia, este tipo de residuos industriales sólidos

(RIS) fueron dispuestos en los vertederos para desechos domiciliarios, abandonados en vertederos, vertidos al alcantarillado y/o cauces superficiales, situación que dejó de manifiesto la falta de alternativas para la correcta disposición de estos desechos.

Los Residuos Industriales Sólidos son desechos o residuos sólidos o semisólidos resultantes de cualquier proceso industrial que no son reutilizados, recuperados o reciclados en el mismo establecimiento industrial. Los residuos industriales son aquellos residuos sólidos o líquidos, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos. En esta definición también se incluyen los residuos o productos de descarte, sean éstos líquidos o gaseosos.

Los distintos tipos de residuos, dependiendo de su clasificación, pueden ser destinados a Plantas de Compostaje, Reciclaje y/o Recuperación.

Planta de Compostaje: Son instalaciones que aprovechan residuos de origen orgánico, vegetal principalmente, tales como restos de podas de árboles, de agroindustrias y de ferias de venta de frutas y verduras. Estos desechos son transformados mediante un proceso de fermentación aeróbica de los residuos orgánicos dispuestos en pilas o hileras, lo que se denomina compost, un producto muy similar a la conocida tierra vegetal que se produce naturalmente en los suelos de bosques y pie de monte con abundante vegetación. La importancia del compost es que viene a reemplazar la extracción ilegal de la tierra vegetal, práctica muy nociva para el medio ambiente porque provoca erosión de los suelos.

Reciclaje: Este sistema permite procesar un material y transformarlo de nuevo en materia prima, para hacer productos nuevos u otros similares. Esto se puede hacer, por ejemplo, con aluminio, hierro, cartón, papeles, vidrio y otros materiales. Es importante que para la utilización de los materiales se junten por separado los elementos a reciclar, es decir, sean clasificados.

Recuperación: Permite volver a utilizar un elemento, sin cambiar su naturaleza original. Por ejemplo, para el manejo de residuos de solvente se recurre con frecuencia a regeneración y recuperación mediante procesos como la destilación.

## **1.2-Clasificación residuos industriales sólidos.**

Según consulta realizada al sitio [www.sesma.cl](http://www.sesma.cl) se clasifican como sigue:

Ris Inertes: Residuos que no presentan efectos sobre el medio ambiente, debido a que su composición de elementos contaminantes es mínima. Estos residuos presentan nula capacidad de combustión, no tienen reactividad química y no migran del punto de disposición. Ejemplos: escombros, baldosas, etc.

Ris peligrosos: Son aquellos materiales sólidos, pastosos, líquidos, así como los gaseosos contenidos en recipientes, que luego de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, a su recuperación o al abandono. La gama de estos productos es variada. Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) pueden ser subproductos de procesos de manufactura o simplemente productos comerciales desechados, tal como líquidos para limpiar o pesticidas. Estos productos pueden contener en su composición sustancias en cantidades o concentraciones tales que presenten un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente.

Su peligrosidad está definida cuando el material desechado presenta al menos una de las siguientes características de peligrosidad: Toxicidad, Inflamabilidad, Reactividad y Corrosividad. Estos 4 conceptos se utilizan para determinar si un residuo es peligroso o no, al margen de que se identifique una sustancia listada como sustancia peligrosa en el Código Sanitario.

### Residuos Tóxicos.

Residuos Inflamables: Siendo líquidos, presentan un punto de inflamación inferior a 61°C. Se excluyen de esta definición las soluciones acuosas con una concentración de alcohol inferior o igual al 24 %. Tales soluciones son incapaces de sostener por sí solas una combustión. Ejemplos: solventes usados, alcoholes, aerosoles.

Residuos reactivos: Se caracterizan por ser normalmente inestables y sufren, con facilidad, violentos cambios sin detonar, por ejemplo, forman mezclas potencialmente explosivas con agua. Contienen cianuros o sulfuros que al ser expuestos a condiciones de pH entre 2 y 12,5, puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes como para presentar un peligro a la salud humana o al medio ambiente. Ejemplos: soluciones de cianuro, borras de aluminio, restos de reactivos químicos como potasio, sodio.

Serán considerados peligrosos todos aquellos desechos y sustancias que, de acuerdo a los Métodos 1001 (Método para determinar Acido Cianhídrico) y 1002 (Método para determinar Acido Sulfhídrico), descritos en el Libro de Métodos EPA, sean capaces de generar, por cada Kg. de ellos, una cantidad superior o igual a 500 mg de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), o una cantidad superior o igual a 250 mg. de ácido cianhídrico (HCN).

Residuos Corrosivos: Se trata de residuos que tienen un pH inferior o igual a 2 ó mayor o igual a 12,5. Técnicamente, estas sustancias corroen el acero (SAE 1020) a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de 55 °C. Ejemplos: soluciones ácidas, como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, soluciones básicas como hidróxido de sodio, soda cáustica, borras o lodos básicos.

El riesgo más importante asociado a estos residuos es el vertido, filtración o descarga, accidental o intencional, de estos residuos al suelo o las aguas superficiales y subterráneas.

### **1.3- Los residuos sólidos generados por la industria pesquera.**

Las industrias como la pesquera como parte de la industria generadora de alimentos, con su diversidad de segmentos, genera una gran cantidad de residuos. Los principios de la producción más limpia tienen muchas aplicaciones en las industrias de alimentos, de hecho estos principios son necesarios para asegurar la calidad y la productividad sin deteriorar el medio ambiente.

Los residuos industriales sólidos de la industria del pescado pueden aprovecharse para la elaboración de numerosos subproductos, estos residuos están constituidos por proteínas, lípidos, carbohidratos, nitrógeno no proteico y minerales, entre otros. De ellos puede obtenerse:



- Harina de pescado: Para alimentación animal.
- Pastas de pescado: Para alimentación humana.
- Aceites de pescado: Son ricas en ácidos grasos omega-3, se emplean para alimentación humana en dietas especiales.
- Ensilados e hidrolizados: Para alimentación animal.
- Concentrados de proteínas de pescado: Para alimentación humana.
- Alimentos para animales de compañía: Se comercializan directamente los preparados para alimentación de mascotas.
- Alimentos húmedos: Para alimentación de otros peces (salmones y truchas) y animales de pelo (visones).
- Derivados del tejido conectivo: Para aplicaciones cosméticas
- Quitina y quitosano: Resinas de intercambio iónico, membranas de diálisis, cromatografía, cicatrizante, espesante, lentes de contacto y clarificante, entre otros.
- Otros productos: Insulina, proteasas, astaxantina (colorante para la dieta de los salmones), esteroides, protamina (retarda la absorción de la insulina), escamas (para bisutería), cueros (tiburón y mamíferos)

El entorno industrial contiene numerosos componentes, cada uno íntimamente relacionado con la actividad principal a la cual se dedica y con un compromiso ineludible con la conservación del medio ambiente, sobre todo cuando en mayor o menor grado se es responsable de la situación actual de contaminación del planeta.

Sin embargo, dadas las condiciones propias del desarrollo comercial de la civilización, hay sectores industriales que son cíclicos (surgen, prosperan y

desaparecen), mientras que otros simplemente se van adaptando a las necesidades del mercado y del consumidor.

En el segundo grupo se encuentra el sector alimentario, el cual, por mayores avances tecnológicos y científicos que existan, deberá garantizar siempre la provisión adecuada de alimentos para la humanidad.

El comportamiento actual de los consumidores, conscientes de que la alimentación y la salud están íntimamente ligados, permite deducir que ya hay una creciente tendencia hacia lo natural y limpio. Es obvio que cada vez más el consumidor corriente está al tanto de los avances en desarrollo de productos, en legislación y en normatividad.

Infortunadamente, el compromiso de las empresas de alimentos con el cuidado del medio ambiente es algo que no se evidencia en las etiquetas de los productos (excepto cuando reciben alguna clase de certificación o sello de calidad como ISO 14000). Este hecho no puede convertirse en un burladero para evitar la implementación de los programas de producción más limpia y manejo de residuos.

Es claro que la industria genera una gran cantidad de residuos que van a parar a la atmósfera, a las fuentes de agua o a los sitios para disposición final de residuos sólidos. También lo es el que tales residuos comprometen gravemente los ecosistemas por su alta concentración de materia orgánica.

Entonces es imperativo que quienes se encargan de los procesos también tengan clara su responsabilidad y la necesidad de implementar planes adecuados de producción más limpia, antes que costosas inversiones en tratamiento de residuos.

Un plan de manejo de residuos durante el proceso productivo puede incluso beneficiar a la empresa al generar nuevos recursos desde la estrategia de reutilización en el sitio. También es prioritaria la implantación de las tecnologías emergentes como respuesta a los cambios tecnológicos. De otro lado, la investigación tiene que apoyar los desarrollos de nuevos productos e insumos para el sector, de tal manera que todas las piezas del mecanismo se ensamblen y se muevan armónicamente con el ecosistema.

El sector de producción de alimentos para consumo humano ha mostrado un rápido crecimiento en los últimos años, con una tasa media anual de 7% (de 37,5 millones en 2001 a 52,5 millones de t en 2008), lo que permitió proporcionar el 47% solamente en pescado para el consumo mundial en el 2008 (FAO/GLOBEFISH 2010). Se percibe también, que tiene el potencial más grande para satisfacer la creciente demanda, por contribuir significativamente a la seguridad alimentaria y alivio de la pobreza en distintas partes del mundo.

Por ejemplo la actividad pesquera que fue principalmente asiática y con peces de agua dulce, se extendió a todos los continentes, ambientes acuáticos y se cultivan numerosas especies. Claramente, su origen asiático y sus comienzos enfocados en las carpas son aún evidentes en el predominio de esas especies.

De ahí que Asia en el 2008 produjo 46,69 millones t (de las cuales el 70,89% fueron de China) seguido de Europa (2,34 millones t), América Latina y el Caribe (1,76 millones de t), África (0,94 millones t), América del Norte (0,64 millones t) y Oceanía (0,17 millones t) (FAO/GLOBEFISH 2010).

En América Latina y el Caribe, los principales productores son Chile y Brasil (45,5 y 17% de la producción total, respectivamente) y dentro de las principales especies de cultivo se destacan el salmón del Atlántico *Salmo salar*, el camarón *Litopenaeus vannamei* y las tilapias *Oreochromis spp*, que contribuyen con el 77% de la producción de la región, (FAO/GLOBEFISH 2010). Otras especies incluyen carpa común *Cyprinus carpio*, trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, bagre africano *Clarias gariepinus* y especies nativas como gamitas *Colossoma macropomus* y Pacú *Piaractus mesopotamicus*.

Según la FAO, en el 2008, el cultivo de tilapias es el segundo grupo de mayor producción en el mundo y el tercer producto pesquero que más importan los Estados Unidos de Norteamérica, de ahí su importancia como actividad económica para los países del tercer mundo donde proviene la mayor parte de la producción, destacándose Taiwán, China e Indonesia entre los países asiáticos, así como Ecuador, Costa Rica, Honduras, Jamaica, Panamá y Colombia entre los latinoamericanos.

En Cuba, se introdujo la tilapia *Oreochromis aureus* en el año 1967 procedente de México, para el cultivo extensivo a partir de la siembra en embalses, pero en la

situación económica actual del mundo, desde hace varios años se generan tecnologías intensivas con tilapias rojas que se justifican por su popularidad en el mercado internacional, dado a su apariencia a especies marinas de gran valor económico por sus carnes blancas como pargos (*Snapper lutjanus*), meros (*Epinephelus malabaricus*), chernas (*Epinephelus diacanthus*), además de poder potencial su cultivo en aguas dulce, salobres y marinas.

La escasez de materias primas proteicas necesarias para el desarrollo sostenido en Cuba y en el mundo, genera una gran incertidumbre con respecto a la proyección de este sector en los próximos años, al considerar la tasa de crecimiento actual (7%). Plantea la FAO además que, los insumos principales en las dietas para organismos acuáticos son precisamente la harina y el aceite de pescado, que provienen de las pesquerías pelágicas, recursos que se encuentra desde hace más de una década en un máximo nivel sostenible.

Las cifras que aportó la FAO/GLOBEFISH (2010) mostraron que la producción de harina de pescado (HP) del 2007 al 2009 por los cinco productores principales de este insumo disminuyó de 2 717 a 2 511 000 t y los precios superan los \$1000.00 USD /t.

En estudios sobre requerimientos nutricionales de los peces, se comprobó el alto nivel de proteína que requieren estos para lograr una máxima productividad y se informaron de óptimos los alcanzados en los animales que se alimentaron con proteínas de origen animal, principalmente HP, por su alto valor nutricional.

De ahí, que un alto número de investigaciones evalúan la posibilidad de sustituir este ingrediente por otras fuentes de proteínas alternativas, pero desafortunadamente los resultados tienden a reducir el crecimiento y la eficiencia alimentaria.

Una alternativa viable para dar solución a este problema pudiera estar en el aprovechamiento de los residuos industriales sólidos pesqueros a través de metodologías simples y de baja inversión como el ensilaje, aunado a los abundantes desechos que se generan en el país por conceptos de pesca de arrastre, plantas procesadoras de pescado y otras pérdidas por manipulación, almacenamiento, distribución, procesamiento y comercialización que en la

mayoría de las ocasiones se venden a empresas porcinas, pero en otras se vierten a los efluentes o se acumulan en determinados lugares y producen serios problemas de contaminación ambiental.

Existen numerosos estudios donde se evaluó el ensilaje de pescado (EP) en forma húmeda, harina simple e incluso deshidratado con otros ingredientes de origen vegetal y subproductos de animales terrestre en la alimentación de especies omnívoras como tilapias del Nilo *Oreochromis niloticus*, bagres africanos, gamitas y pacú a diferentes niveles de sustitución de la HP y acorde con los resultados se consideró factible su utilización, en relación a las buenas tasas de crecimiento y bajo costo de producción.

Dada la poca información sobre el uso y beneficios económicos de los EP en la alimentación animal en Cuba y en el mundo, en este material de tesis se pretende abordar un estudio integral de que de respuesta a los beneficios económicos que puede reportar su reutilización.

Los niveles de proteína dietética y su calidad constituyen dos premisas fundamentales para la nutrición animal. Las proteínas de origen animal son las que más se emplean para el balance de los alimentos comerciales para diferentes especies de animales.

El aprovechamiento de los residuos pesqueros por técnicas sencillas puede incrementar la disponibilidad de nutrientes, ofreciéndole ventajas nutricionales a las dietas que se preparen con estos residuos.

Para evaluar el aprovechamiento que se le puede dar a los residuos sólidos pesqueros son referentes teóricos fundamentales en la investigación la definición de los términos:

- I. Gastos incurridos en la actividad de recuperación de los desechos sólidos.
- II. Ingresos por concepto de recuperación de los desechos sólidos.
- III. Utilidades.

Luego de este análisis es preciso, definir un grupo de conceptualizaciones que sustentan teóricamente la investigación y es lo referido al costo de producción, ingresos, recuperación de desechos sólidos, medio ambiente y contaminación ambiental.

Costos: se parte del análisis de distinguir entre costos fijos y variables, estos últimos están relacionados con los productos y por tanto su importe total esta en función del nivel de producción que se programe, mientras que los fijos son independientes a ello y no presentan un comportamiento breve con respecto al nivel de producción y aprovechamiento de la capacidad. En la práctica existen diferentes criterios para clasificar si un costo es variable o fijo en dependencia del elemento y de la rama o sector que se analizan. Por lo general, como guía para establecer una clasificación se consideran los costos directos como variables y los indirectos como fijos, pudiéndose ello modificar en dependencia de las características concretas del proyecto. (3)

La contabilidad también es esencial para poder hacer una planificación (por ejemplo, para elaborar el presupuesto) y para resolver toda una serie de problemas, como la elección del método de producción más barato. Ayuda en la toma de decisiones difíciles, como es la determinación del precio de venta, cuáles deben ser los gastos de capital o los diferentes métodos de financiación.

Cuanto mayor es una empresa más necesaria resulta la contabilidad de costes y más importante aún definir de forma adecuada el tipo de información que se quiere obtener. Es frecuente la tendencia a solicitar cada vez más información, lo que no tiene por qué ser una política acertada.

Si los gestores disponen de demasiados datos pueden encontrarse en una situación en la que los árboles no les permiten ver el bosque, dedican demasiado tiempo a 'mirar los árboles' descuidando el resto de sus obligaciones, o pueden perderse en una enorme cantidad de cifras y no utilizar de modo adecuado la información, y si se dispone de demasiada hay que analizarla a un coste mayor. Además, se perderá más tiempo en su elaboración.

(3). *Manual para la preparación de estudios de Viabilidad Industrial*. Naciones Unidas. Nueva York, 1978. (ONUDI).

Esto es importante, porque la utilidad de la información proporcionada por la contabilidad de costes depende de su actualidad; cuanto más tiempo transcurra,

menor será el reflejo de la situación real. Si los sistemas de recogida de datos, análisis y preparación son prolongados, la utilidad de la información será menor y el riesgo de cometer errores administrativos o de gestión será mayor. <sup>(4)</sup>

Los Ingresos: es dinero, o cualquier otra ganancia o rendimiento de naturaleza económica, obtenido durante cierto periodo de tiempo. El ingreso puede referirse a una entidad, a una corporación o un gobierno. Se pueden distinguir diversos tipos de ingresos tanto en el sector privado como en el sector público de una economía.

En el sector privado podemos distinguir cuatro clases de ingresos: los salarios, que es la remuneración del trabajo; la renta, que es el rendimiento de los bienes inmuebles; el interés, que es el crédito del capital; y los beneficios, que son los rendimientos que obtienen los propietarios de las empresas de negocios.

Al hablar del sector público, hacemos referencia a la renta nacional, que supone la medida, en dinero, del flujo anual de bienes y servicios de una economía, que se calcula sumando los ingresos de todos los agentes que la conforman.

Aunque el ingreso se suele medirse en términos monetarios, a veces se utilizan otro tipo de medidas, sobre todo en teoría económica. La renta real no representa el ingreso monetario, sino la capacidad que determinada cantidad monetaria tiene para adquirir bienes y servicios cuyos precios están sujetos a variaciones.

Para el análisis de lo anterior es preciso tener en cuenta que el esquema centralizado que ha desarrollado la economía cubana ha arrojado, por una parte, favorables dividendos, como:

- Estabilidad en el desarrollo.
- Crecimiento sostenido.
- Eliminación de crisis por causas internas.

<sup>(4)</sup>"Contabilidad de costes." Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008.

- Desarrollo proporcional y estratégico de los diversos sectores y ramas.
- Desarrollo social.

- Factibilidad para gratuidades.
- Garantía de empleo y otras muchas.

Sin embargo, se ha exigido poco a la producción, salvo excepciones. De forma paternal y en búsqueda de la salvaguarda de los intereses del pueblo y de la nación, el Estado ha cargado sobre sus hombros muchas veces las ineficiencias de empresas de este sector, afectando a otras de mejor gestión y a la balanza de pagos con el comercio exterior.

En la actualidad esta situación es obviamente insostenible y de forma gradual, paulatina y limitada el Estado cubano ha emprendido un proceso de descentralización de la gestión que traza nuevos retos a las empresas.

Cada día se hace mayor énfasis en la habilidad de los colectivos laborales y su dirección en el manejo de sus recursos, condición que se traduce en definitiva en el logro o no de los niveles de eficiencia económica que se exigen.

A decir del General de Ejército Raúl Castro, en la clausura del IX Congreso de la Unión de Jóvenes Comunistas, el 4 de abril de 2010, *“...La batalla económica constituye hoy, más que nunca, la tarea principal (...), porque de ella depende la sostenibilidad y preservación de nuestra sistema social.”*

De ahí que, en todo el proceso industrial de Cuba, sus empresas deben tener en cuenta el mercado de toda su producción, de sus subproductos y desechos, aspecto que sustenta de manera teórica y práctica, la necesidad de su comercialización, lo que se expresará en una determinada demanda, esta a su vez, pudiera estar satisfecha o no, ya que el proyecto empresarial pudiera estar encaminado a sustituir otros productos ofreciendo una mejor calidad o mayor eficiencia en sus resultados.

Los costos que se generan de los procesos de producción están en la mayoría de los casos en proporción directa a su volumen y se fundamentan en las pérdidas y deterioros que los mismos sufren por su manipulación y conservación, salarios del personal, etc.

Todo esto conduce a la necesidad de conocer con profundidad métodos de análisis y evaluación del proceso productivo, líneas de producción que se asumen a partir de la materia prima utilizada, así como el tratamiento a los desechos de



producción y la recuperación a partir de la comercialización de estos. Debe tenerse en cuenta el rendimiento productivo y la rentabilidad.

En la empresa Induzaza, donde se realizará la investigación es de categoría uno, pues el volumen de producción alcanza las mil toneladas en un año.

Esta estructurada para la recepción, pesaje y selección de las capturas, preparándose la entrada a la industria, en ella, existen salones para el procesamiento de langosta, pescado y camarón, donde se someten al proceso de trillado, clasificación y luego se embolsan y empacan. Posteriormente se ubican en los almacenes de frío según el estado de conservación que se requiere, para su posterior comercialización.

La industria además cuenta con departamentos para el trabajo de la estructura administrativa y de alimentación a los trabajadores que están en las líneas de producción.

Para el análisis de los resultados económicos es preciso estudiar las normas que establecen el procesamiento de los productos industriales, establecidas por la Oficina Nacional de Normalización (NC), que es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba, que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencia de consenso y ha sido elaborada por el NC/CTN 9, Pescado y Productos Pesqueros, integrado por las siguientes instituciones:

- Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL);
- Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP);
- Grupo Empresarial PESCACUBA;
- Grupo Empresarial INDIPES- Ministerio de Salud Pública (MINSAP)
- Instituto de Medicina Veterinaria

- Ministerio del Comercio Exterior (MINCEX)
- Laboratorio Cubacontrol S.A;
- Instituto de Investigaciones de Normalización (ININ-ONN);
- Oficina Nacional de Normalización (ONN);
- Ministerio de Comercio Interior;
- Registro Sanitario de Alimentos.

Las Normas Cubanas utilizadas para el proceso productivo son:

1.- NC XXX: 2009. Filete de Cobo, 85% limpio congelado. Esta norma establece los requisitos de calidad del filete de cobo limpio al 85 % congelado rápidamente. Esta Norma Cubana para filetes de cobo 85% limpios congelados toma elementos aplicables de la norma CODEX STAN-190-1995. Norma del CODEX para Filetes de pescado congelados rápidamente.

2.-NRP-005: 84. Pescados y Mariscos. Jaiba. Establece las especificaciones generales de calidad de Jaiba y sus productos, los cuales se destinan al consumo directo de la población. Además de los defectos no comercializables del producto.

3.- NC 115: 2007. Esta norma establece los requisitos de calidad de los camarones congelados, crudos o cocidos completa o parcialmente, pelados o sin pelar.

4.-Normas para pescados:

- NC – 80 – 43 – 1992. Esta norma establece la clasificación en grupos de las especies de los pescados del alto, de la plataforma y de aguas interiores que se comercializan en Cuba.
- NC- 467 – 2007. La presente Norma se aplicará a la especie de pescado de la acuicultura cuyo nombre comercial es Tilapia, la cual se cultiva en las presas del territorio nacional y se procesa como producto entero eviscerado congelado (con cabeza y con o sin branquias), con destino a la exportación y al consumo nacional.

- NC- 483 – 2007. Esta norma se aplica a los filetes de pescado de la acuicultura congelados rápidamente para el consumo directo sin elaboración ulterior.
- NC- 743- 2010. La presente norma se aplicará a las especies de pescado de la acuicultura cuyo nombre comercial es Tenca la cual se cultiva en las presas del territorio nacional, se procesa como producto eviscerado, descabezado y congelado.
- NC-ORM- 2005. La presente Norma establece las especificaciones de calidad de las especies de pescado marino comerciales que se pescan en la plataforma insular cubana y en los mares del Golfo de México y se procesan como producto congelado, con destino al consumo humano. Además es aplicable a las especies de pescado marino comerciales para el consumo humano, frescas, conservados en hielo con temperaturas en su centro térmico que garanticen su inocuidad y calidad.
- NC – 114 – 2010. Esta norma establece los requisitos de calidad de las langostas crudas o cocidas, vivas, frescas, congeladas y ultra-congeladas.

### **1.3.- Los residuos sólidos industriales y su impacto en el medio ambiente.**

Fue con la Revolución Industrial cuando los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua. Hoy, la demanda sin precedentes a la que el rápido crecimiento de la población humana y el desarrollo tecnológico someten al medio ambiente está produciendo un declive cada vez más acelerado en la calidad de éste y en su capacidad para sustentar la vida.

La II Cumbre de la Tierra, celebrada en la última semana de junio de 1997 en Nueva York, tuvo como principal objetivo constatar las decisiones tomadas en Río de Janeiro, en la primera Cumbre celebrada en 1992. A ella asistieron representantes de 170 países, quienes pudieron comprobar que los objetivos acordados en la I Cumbre no se habían cumplido, sobre todo en lo referente a emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. No se pudo llegar a un acuerdo unánime en las reducciones de estos gases en un 15%, en relación al nivel de

1990, para el año 2010, como se proponía. Entre las nuevas ideas aportadas en esta Cumbre destacan la de crear una Organización Mundial del Medio Ambiente y la de establecer un tribunal internacional para conflictos sobre problemas ecológicos.

Las perspectivas de futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. La calidad del aire ha mejorado, pero aún están pendientes de solución y requieren una acción coordinada, los problemas de la deposición ácida, los clorofluorocarbonos, la pérdida de ozono y la enorme contaminación atmosférica del este de Europa.

Mientras no disminuya la deposición ácida, la pérdida de vida continuará en los lagos y corrientes del norte, y puede verse afectado el crecimiento de los bosques. La contaminación del agua seguirá siendo un problema mientras el crecimiento demográfico continúe incrementando la presión sobre el medio ambiente. La infiltración de residuos tóxicos en los acuíferos subterráneos y la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros de agua dulce no se han interrumpido.

En el Programa de Educación Ambiental con niños y jóvenes para el Desarrollo Sostenible de Cuba se plantea que; el agua en dependencia de su estado físico y ubicación geográfica puede ser contaminada en cuestiones de horas o minutos, pero su período de renovación puede llegar a mil cuatrocientos años si se trata de agua subterránea o más si se trata de océanos, este período oscila entre 2500 o 10000 años en el caso de los hielos permanentes.

El agotamiento de los acuíferos en muchas partes del mundo y la creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de ésta. La escasez impondrá restricciones en el uso del agua y aumentará el coste de su consumo. El agua podría convertirse en la crisis energética de comienzos del siglo XXI. La contaminación de las aguas costeras y dulces, junto con la sobreexplotación, ha mermado hasta tal punto los recursos de los caladeros piscícolas que sería necesario suprimir la pesca durante un periodo de cinco a diez años para que las especies se recuperaran. Si no se desarrollan

esfuerzos coordinados para salvar hábitats y reducir el furtivismo y el tráfico internacional ilegal de especies salvajes, muchas de ellas se extinguirán.

Para reducir la degradación medioambiental y salvar el hábitat de la humanidad, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana.

El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie.

Lo anterior convoca a estudiar la necesidad de atender adecuadamente los residuos sólidos generados en las industrias y tener en cuenta los aportes que se hacen de forma negativa al medio ambiente, que en plazos largos constituye gastos económicos para la recuperación ambiental. De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo los seres humanos.

De lo anterior se deriva que la contaminación, es otro de los temas que se deben analizar para describir cuales pueden ser las consecuencias de la no comercialización de residuos sólidos en esta zona industrial.

La contaminación es un fenómeno específico y fundamentalmente humano, amplio, universal y difícil de cuantificar objetivamente en la mayoría de los casos; se presenta como un proceso heredado por generaciones, cuya manifestación trasciende en el tiempo, y en la actualidad el espacio en que tiene lugar el problema que la ocasiona; es un fenómeno al que la población mundial contribuye de manera significativa incrementando cada vez más sus efectos.

La contaminación es la adición de cualquier sustancia (sólida, líquida, gaseosa) o forma de energía (calor, ruido, radiactividad, etc.) al medio ambiente en cantidades superiores a las que este pueda soportar. <sup>(5)</sup>

La contaminación puede ser clasificada de diversas formas; orgánica, química, térmica, radiactiva, toxica... además de contaminación que se crea por microorganismos patógeno, casi siempre asociado a la contaminación orgánica. Sin embargo, ya que resulta muy complejo desde el punto de vista técnico, emplearemos una clasificación que pueda ser de mayor comprensión.

En tal sentido se analizan estos tipos:

1. **Contaminación del agua.** Según la organización mundial de salud, las aguas contaminadas son aquellas cuya posición o cuyo estado esté modificándose tal modo que han perdido las condiciones de ser aplicadas a los usos a los que se le abrían destinado en su estado natural.
2. **Contaminación del suelo.** Aunque el suelo juega un papel depurador de sustancias, a través de la absorción, reacciones químicas y biodegradación, constituye un recurso que ha sido, por accesibilidad y cercanía, empleado como sitio para el vertimiento de una buena parte de los residuos que la humanidad genera. Para definir que el suelo está contaminado no basta con la simple observación de residuos o desechos sobre él, la propia capacidad de absorber sustancias contribuyen a esto. Por tal motivo el suelo puede ser contaminado por residuos sólidos urbanos, residuales industriales, pesticida y fertilizante, entre otros.

Atender el proceso de contaminación es sumamente importante y esto se ha convertido en una necesidad imperiosa de la humanidad que puede terminar su propia existencia. La contaminación perjudica a los recursos de que dispone el ser humano y atenta tanto a su propia supervivencia como el resto de los demás seres vivos.

La contaminación procede de la especie humana y de sus actividades, es la humanidad y su cultura la que tiene que controlar sus efectos.

(5) CEPAL. *Documentos*. Planificación Asentamientos humanos. Versión electrónica, 2002

Existen muchos motivos de preocupación, entre ellos se mencionan los siguientes:

- El despilfarro ocasiona grandes cantidades de residuos.

- En los últimos siglos la población mundial se ha triplicado y continúa creciendo vertiginosamente.
- El uso indebido de recursos naturales y su explotación intensiva causan problemas de contaminación difíciles de contrarrestar por los seres vivos. Las manifestaciones de contaminación se han agravado por su extensión e intensificación en amplias zonas del planeta.
- Continúa como modelo predominante en el mundo, sobre todo para los países subdesarrollados, el modelo occidental, basado en una explotación intensiva de recursos.

Los contaminantes se presentan en diferentes formas, por tal motivo se afirma que estamos ante proceso contaminante que pueden llegar a ser altamente peligroso.

Enfrentar a la contaminación requiere urgentes y complejas medidas que no solo son de tipo tecnológica sino también sociológica, administrativa y políticas. Es necesario comprender las relaciones inter dependientes del ser humano con el medio ambiente. Al mismo tiempo que implica considerar que los recursos agua, aire, suelo biodiversidad, etc., están limitados, pueden agotarse y que son susceptibles a alteraciones irreversibles que afecta el equilibrio de la biosfera.

Las medidas para reducir o eliminar la contaminación y sus efectos son muchas y aplicables a todas las actividades humanas, y una manera es aplicar el reciclaje, en un proceso que tiene por objetivo la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contiene los residuales, con el consiguiente efecto en la economía nacional.

Muchos países realizan vertidos de residuos industriales en las aguas costeras de forma intencionada y como consecuencia de prácticas rutinarias. Estos residuos son perjudiciales ya que 'fertilizan' el agua y favorecen el crecimiento de gigantescas algas que agotan el oxígeno del agua y destruyen la mayor parte de la vida marina.

Todo los elementos teóricos abordados permiten sustentar el siguiente presupuesto: la no comercialización de los residuos sólidos que se vierten al medio ambiente por parte de la industria pesquera de Sancti Spíritus, está provocando afectaciones no solo al medio ambiente sino también a la economía

de la empresa productiva que no realiza ingresos por conceptos de recuperación de residuales, pero que a largo plazo compromete el principal componente de su proceso, la vida marina de la plataforma que sostiene su producción.

¿Qué aporta entonces desde la parte contable la manipulación y eliminación de los residuos sólidos?

Representa entre un 25 y un 50% del capital y los costes operativos de una planta depuradora. El impacto de los vertidos industriales depende no sólo de sus características comunes, sino también de su contenido en sustancias orgánicas e inorgánicas específicas.

Se concluye entonces afirmando que, una propuesta de tratamiento a los residuales sólidos generados por la industria pesquera, puede generar nuevos ingresos a la entidad y disminuir la contaminación ambiental en la zona del proceso que a largo plazo traería nuevos gastos, para compensar a las afectaciones provocadas al medio ambiente. En el próximo capítulo se analiza el comportamiento de lo expuesto anteriormente.



## **CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ALCANZADOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN. PROPUESTA DE RESULTADOS.**

### **Introducción**

En el capítulo se aborda la metodología utilizada durante el proceso investigativo, así como la propuesta de los resultados para lograr la utilización de los residuos sólidos pesqueros en la alimentación animal.

### **2.1- Población, muestra y metodología.**

La investigación que se asume causal, y se selecciona la empresa pesquera Induzaza de Sancti Spíritus como universo de estudio. La población y la muestra son coincidentes con el universo; esta selección se realizó de forma no probabilística e intencional.

Una exploración inicial, posibilitó caracterizar la Industria y obtener los siguientes resultados:

La industria está formada por 241 trabajadores, 37 indirectos a la producción y 204 directos a la producción. Para el proceso industrial de la langosta y el pescado se utilizan 70 trabajadores, mientras en el camarón la cifra asciende a 87.

Para asumir el proceso productivo la empresa tiene locales que le permiten desde su estructura realizar los procesos para los que fue creada y cuenta con:

- 1 almacén interno para el consumo diario.
- 1 sala de frío donde se encuentran los motores de amoníaco.
- 1 planta de hielo que produce 8 cajas / minutos.
- 2 taquilleros, 1 de hombres y 1 de mujeres.
- 2 baños, 1 de hombres y 1 de mujeres.
- 1 lobby.
- 1 comedor y cocina.
- 1 almacén de insumos (papel, cajas y cartones).
- 1 almacén de productos químicos.

- 1 almacén de reserva militar.
- 1 almacén del comedor.
- 1 cafetería.
- 1 departamento de calderas.
- 1 oficina de mantenimiento.
- 1 oficina de personal.
- 1 oficina de director.
- 1 oficina de administrador del comedor.

### **2.1.1-Estructura de la producción de la empresa.**

La empresa está conformada por dos líneas principales de producción: camarón, langosta y pescado.

La línea del camarón está conformada por:

- 1 área de recepción del camarón.
- 1 nevera de recepción.
- 1 área de trillado del camarón.
- 1 área de la máquina clasificadora.
- 1 área de empaque.
- 1 congelador de pre-frío.

La línea de la langosta, el pescado y otros está formada por:

- 1 área de recepción de la langosta y el pescado.
- 1 sala de selección y clasificación.
- 1 área de pre-cocción de la langosta.
- 1 sala de limpieza de la langosta pre-cocida.
- 1 área de embolse y clasificación.
- 1 congelador de pre-frío.

Terminación del proceso

Estos productos cuando ya alcanzan el tiempo necesario en pre-frío son distribuidos en 3 furgones de apoyo, 1 nevera de productos terminados y 5 congeladores de placa donde deben bajar su temperatura a menor que -18 grados centígrados, aunque estos congeladores pueden bajar hasta - 40 grados centígrados, pero en la expedición de estos productos solo se requiere que su temperatura se encuentre por debajo de – 18 grados centígrados.

## **2.2.- Constatación de los resultados a partir de los métodos empíricos y las técnicas aplicadas durante el proceso investigativo.**

En la **guía de observación** aplicada, después de insertado este trabajo en la Industria Induzaza se observó:

1.-Volumen de producción de la industria pesquera Tunas de Zaza: es de 8 toneladas diarias de cualquier especie, lo cual serían 2 680 toneladas anuales.

2.-Utilidad anual, resultante del proceso productivo en estos últimos años fue de en el 2009 cerró con una utilidad de 52.3 miles de peso, mientras que en el 2010 cerró fue de 43.3 miles de peso.

3.-Monto total de ventas: 6 millones de pesos.

4.-Cantidad de trabajadores, plantilla actual, es como sigue:

1 administrador, 5 dirigentes, 1 servicios, 26 técnicos, 172 obreros; para un total de 205 trabajadores, de ellos 96 mujeres y 109 hombres.

5.-Principales clientes.

Pescapir, Indipes, Pesca Caribe, Caribex, Copmar, Pescasan, Flogolfo, Epicien, Pescavilla.

6.-Proceso del Camarón.

Se inicia con una llamada de la enviada al puesto de mando de la industria, comunicándole al personal de guardia la cantidad de camarón que trae, así como, la hora en que va a arribar al puerto. El personal de guardia se lo comunica al jefe de línea, donde este se pone en contacto con el jefe de brigada que está laborando, en ese momento, para que se lo comunique a toda la brigada la hora

de entrada del camarón, la cantidad que trae y la hora en que van a empezar el proceso.

Cuando la enviada llega al puerto, un técnico y un camión termo están esperándola para su transportación hacia la industria.

Después de estibar el camión termo, teniendo en cuenta los requerimientos establecidos para el proceso de estiba, se dirigen hacia la industria donde se deposita en el área de recepción, tanto el camarón cultivo como el de plataforma.

En esta área de recepción, el técnico toma muestras al 10%, del total recibido para hallarle las tallas del camarón, los defectos de este, así como, el peso promedio por cajas, ya que este producto viene en el conduce por cajas y pesado.

Después de todo este proceso se traslada hacia la nevera de recepción donde se espera que llegue la brigada para comenzar el proceso, iniciándose cuando la brigada del proceso el camarón pasa de la nevera de recepción al área de trillado, aquí es de destacar que el camarón de cultivo hay que trillarlo, ya que este viene con cuerpos extraños, faunas acompañantes y defectos, no sucede así con el camarón de plataforma que ya viene trillado.

Al terminar el trillado este camarón pasa al área de la máquina clasificadora, donde va a estar acompañado con agua y hielo a menor de 2 grados centígrados. Aquí se clasifican y se envasan en cajitas; al terminar este proceso debe presentar una temperatura menor de 10 grados centígrados.

Posterior a esto se dirige a una cámara de pre-frío, para que este producto no sufra un impacto con la temperatura. Y de allí es trasladado a congeladores de menos – 18 grados centígrados.

De allí se pasa a pre-empaque para mantener el frío, se realiza el empaque en embalajes, donde se colocan las etiquetas con los requerimientos e intrusiones debidas.

Después de todo este proceso se pasa a las cámaras de producción terminadas y se espera la expedición de este producto que debe de ser a una temperatura menor de – 18 grados centígrados.

Camarón por empaque

### Camarón cultivado

- Camarón entero exportación y camarón entero consumo nacional.

### Camarón de plataforma

- Camarón entero de exportación.
- Cola de camarón.
- Camarón bloque.
- Trilla de camarón.
- Camarón pelado.

## 7.-Pescado

En el proceso del pescado hay dos fuentes abastecedoras principales, estas son: la pesca por los particulares y la pesca por los barcos estatales de la UEB (Unidad Empresarial Básica).

Estos son trasladados en un carro termo hacia la recepción de la industria, donde el producto se pesa por cajas y se le hace un muestreo al 10% de defectos realizado por un técnico de la calidad.

Después de realizadas estas inspecciones es enjuagado y se escoge su destino por sus características, si es eviscerado, si reúne los requisitos para ser exportado o consumo nacional según su talla.

Al escoger su destino es pasado al área de embandejado donde se separan por especies, al colocarse en las bandejas, estas son llevadas en los anaqueles o bandejeros para la cámara de pre-frío y posteriormente a los congeladores.

De los congeladores se pasan al área de productos terminados donde se realiza todo el procesamiento de envasar, en sacos o en cajas no litografiadas, y se espera la expedición en cámaras de productos terminados a una temperatura menor de – 18 grados centígrados.

Pescado por empaque:

- Pescado entero congelado eviscerado.
- Pescado entero congelado.

- Pescado entero eviscerado, escamado y congelado.
- Filetes de pescado.
- Pescada descabezado.
- Minutas.
- Ruedas de pescado.
- Sardina escamua.
- Sardina de ley.
- Machuelo.

#### 8.-Langosta.

El flujo de entrada de la langosta es uno solo, el cual es dado por los barcos de la UEB (Unidad Empresarial Básica), ya que estos se dedican a la captura de este crustáceo, antes se dedicaban solamente a esa captura, pero por la necesidad y las roturas de otros barcos se han tenido que incorporar a otras capturas en el tiempo que la langosta esta en veda.

Se comunica de la enviada al puesto de mando de la industria, informándole al personal de guardia la cantidad de langosta que trae, así como, la hora que va ha arribar al puerto. El personal de guardia se lo anuncia al jefe de línea, donde este se pone en contacto con el jefe de brigada que esta laborando, en ese momento para que se lo comunique a toda la brigada, se precisan la hora, la cantidad que trae y la hora en que van a empezar el proceso de producción.

La enviada de langosta a puerto es recibida por un técnico y un camión termo que son dos aspectos fundamentales a tener en cuenta para el inicio del proceso.

Después de estibar el camión termo, teniendo en cuenta las regularidades que se establecen por las normas; se dirigen hacia la industria, donde se recibe en el área de recepción; se revisa su calidad, los clasifican por tallas y le dan su destino, ya sea langosta entera o langosta cola.

Las langostas deben de llegar a este local vivas, pero la que no llegue viva automáticamente se destina para cola. Las langostas que llegan vivas se les realizan la muerte inducida con metabisulfito de sodio al 0.50 y sal al 5%. Luego de esto se realiza la selección y clasificación, las destinadas a cola se le realiza un tratamiento químico por 4 minutos.

Posterior a esto se pasa para el área de pre-cocción, donde se realiza la cocción del producto comenzando con una temperatura de 100 grados centígrados a 104 grados centígrados, luego de esto pasa para los tanques de enfriamiento donde el primero es realizado con agua a temperatura ambiente, y un segundo a temperatura de cero grados centígrados a dos grados centígrados.

Después de realizado el enfriamiento, pasa para la mesa de limpieza, donde se le realiza la limpieza a la langosta entera pre-cocida, se le elimina los lados de suciedades y defectos, y la que no este acta, pasa para el proceso de la masa cola de langosta pre-cocida.

Luego pasa para el área de embolse y clasificación, donde se clasifican por tallas, se embolsan y se les ponen las ligas debidas. Después se embanderan en los anaqueles o carros bandejeros donde se trasladan para pre-frío, para que este producto no sufra un impacto con el cambio brusco de temperatura, y luego para los congeladores con una temperatura menor que – 18 grados centígrados que puede descender a – 40 grados centígrados.

Posterior a esto se pasa para el área donde se empacan en los embalajes y se llevan a las cámaras de mantenimiento con una temperatura menor de – 18 grados centígrados, donde se espera la expedición del mismo.

Langosta por empaques:

- Langosta viva.
- Langosta entera pre-cocida.
- Langosta entera cruda.
- Langosta cola cruda.
- Masa cabeza y patas consumo nacional.
- Masa Cabeza y patas exportación.
- Masa bloque exportación.
- Masa bloque consumo nacional.
- Masa cola limpia exportación.
- Masa cola consumo nacional.
- Masa pre-cocida exportación.

9.- El cobo

El cobo es una especie de molusco dentro de un caracol, que por sus características fisiológicas, durante el proceso productivo no genera desechos de consideración para esta tesis, aun así, su volumen de producción reporta ganancias por el precio de venta en el mercado, cuyo principal destino son los países asiáticos.

Cobo por empaque:

- Masa de cobo procesada al 100 % de limpieza.
- Masa de cobo procesada al 80 % de limpieza.
- Masa de cobo procesada al 70 % de limpieza.

10.- Otros productos por empaque:

- Ostión, Jaibas, Cangrejo blanco , Almeja pata de cobra.

De estos productos el que más residuos aporta como resultado del proceso productivo es la Jaiba, el resto aunque se han procesado en la industria se observa que no aportan residuales sólidos como los anteriores.

### **Análisis documental**

Se consultó la Resolución No. 561 de 1996, con el objetivo de precisar los requisitos de talla mínima para la inserción de las especies en el proceso de producción, esto permitió hacer estimados de residuales en función de evaluar los posibles aportes para la elaboración de los ensilados destinados a la alimentación del camarón cultivo. (Anexo I)

### **2.3.- Evaluación de los resultados productivos y los desechos generados por estos.**

a).-En el año fiscal 2005 las producciones por especies se comportaron como sigue:

#### **Langosta**

En el proceso productivo del año 2005 en la línea de la langosta se alcanzó una producción total de 145 toneladas con 242.6 Kg. Donde se realizaron diferentes empaques. (Anexo 2). Estos empaques produjeron una cantidad de desechos de 9 toneladas con 881.01Kg.

#### **Pescado**



En el proceso productivo del pescado se produjo una cantidad según empaques de 60 toneladas con 673.06 Kg. En estos empaques se desecharon una cantidad de desperdicios de, 785.23 Kg.

### **Camarón**

En el proceso productivo del camarón se produjo por empaques una cantidad de 69 toneladas con 302 Kg. En estos empaque se desecharon una cantidad de 186.40 Kg.

### **Cobo**

En la producción por empaque del cobo se produjo una cantidad de 1tonelada con 720 Kg. Esta producción trajo como consigo una cantidad de desechos de 791.20 Kg.

En este año, 2005, la industria cerró con una producción de 276 toneladas con 643.89 Kg. de productos terminados y una generación de desechos de 9 toneladas con 349.68 Kg.

b).-En el año fiscal 2006 las producciones por especies se comportaron como sigue: (Anexo 3)

### **Langosta**

El año 2006, en la línea de la langosta, en el proceso productivo se alcanza una producción por empaques de 141 toneladas con 546 Kg. Estos productos terminados trajo consigo una cantidad de desechos de, 9 toneladas con 453.70 Kg.

### **Pescado**

La producción de pescado en este año alcanza las 154 toneladas con 497.6 Kg por empaques. En estos empaques se desecho una cantidad de 1 toneladas con 652.06 Kg.

### **Camarón**

En este año la línea del camarón alcanza una producción por empaques de 586 toneladas con 486 Kg, de productos terminados. Estos empaque trajo consigo una cantidad de desecho de 2 toneladas con 464.74 Kg.

### **Cobo**

En este año la producción del cobo fue de 4 toneladas con 360 Kg. Este producto terminado trajo como desechos una cantidad de 2 toneladas con 5.60 Kg.

En este año la industria cerró con una producción de 886 toneladas con 889.6 Kg. De productos terminados y esto generó una cantidad de desecho de 15 toneladas con 576.10 Kg.

c).-En el año fiscal 2007 las producciones por especies se comportaron como sigue: (Anexo 4)

### **Langosta**

En este año la línea de la langosta alcanza una producción de 161 toneladas con 676 Kg. Este producto terminado trajo consigo una cantidad de desecho de 2 toneladas con 599.69 Kg.

### **Pescado**

En la producción de pescado en este año fue de 108 toneladas con 157.4 Kg. Estos productos terminados generaron una cantidad de desechos de 2 toneladas con 806.99 Kg.

### **Camarón**

En este año, la línea de producción del camarón alcanzó una producción de 486 toneladas con 226 Kg. Estos productos terminados generó una cantidad de desechos de 1 tonelada con 374.35 Kg.

### **Cobo**

En la producción de cobo alcanzó una cantidad de producto terminado de 2 toneladas con 876 Kg. Este producto terminado dejó una cantidad de desecho de 1 tonelada con 322.96 Kg.

En este año la industria cerró con una producción de 759 toneladas con 935.4 Kg de productos terminados, y una cantidad de desecho de 15 toneladas con 103.99 Kg.

d).-En el año fiscal 2008 las producciones por especies se comportaron como sigue: (Anexo 5)

### **Langosta**

En este año la línea de producción de langosta alcanzó una cantidad de empaques de 162 toneladas con 428 Kg. Estos productos terminados dejaron una cantidad de desechos de 10 toneladas con 866.69 Kg.

### **Pescado**

En este año la producción de pescado por productos terminados fue de 121 toneladas con 731.77 Kg. Estos productos terminados trajo consigo una cantidad de desecho de 3 toneladas con 165.35 Kg.

### **Camarón**

En este año, la línea de procesamiento del camarón alcanzó una producción de 583 toneladas con 340 Kg. Estos productos terminados dejaron una cantidad de desechos de 1 toneladas con 291.57 Kg.

### **Cobo**

La producción de cobo este año fue de 6 toneladas con 274 Kg. Esta producción terminada dejó una cantidad de desechos de 2 toneladas con 886.04 Kg.

En este año 2008 la industria cerró con un proceso que alcanzó las 873 toneladas con 775.83 Kg de productos terminados, con una cantidad de desecho alcanza 18 toneladas con 209.65 Kg.

e).-En el año fiscal 2009 las producciones por especies se comportaron como sigue: (Anexo 6)

### **Langosta**

En este año la línea de producción de la langosta alcanza una producción 57 toneladas con 834.71 Kg. Este producción de empaques ha generado una cantidad de desechos de 11 toneladas con 631.03 Kg.

### **Pescado**

En este año la producción de pescado ha ascendido a 240 toneladas con 265.35 Kg de productos terminados. Estos empaques dejaron un desperdicio de 11 toneladas con 47.24 Kg.

### **Camarón**

En este año la línea de producción del camarón alcanzó un proceso de 875 toneladas con 183 Kg, de productos terminados. Esta producción de empaçados dejó de desechos 1 toneladas con 937.08 Kg.

### **Cobo y Cangrejo**

En este año la producción de cobo y cangrejo fue de 6 toneladas con 696 Kg y la producción terminada generó una cantidad de desechos de 1 tonelada con 654.16 Kg.

En este año 2009, la producción total de la industria logró ascender a una producción y empaque de 1179 toneladas con 987.495 Kg. Y se generó una cantidad de desechos de 24 toneladas con 615.36 Kg.

f).-En el año fiscal 2010 las producciones por especies se comportaron como sigue: (Anexo 7)

### **Langosta**

En este año la línea de producción de la langosta alcanza una producción de 145 toneladas con 827 Kg. Estos empaques depusieron una cantidad de residuos de 10 toneladas con 925.19 Kg.

### **Pescado**

En el año, la producción de pescado alcanzó las 237 toneladas con 272.3 Kg, de empaque. La producción terminada dejó una cantidad de desechos de 18 toneladas con 157.64 Kg.

### **Camarón**

En este año, la línea de producción del camarón procesó una cantidad de empaques de 784 toneladas con 504.52 Kg. Generando este producto terminado una cantidad de desechos de 1 toneladas con 730.66 Kg.

### **Cobo, cangrejo y Jaiba**

Estas producciones en este año cerraron con una cantidad de 8 toneladas con 485 Kg, dejando de desechos 2 toneladas con 543.8Kg.

En este año, 2010, la producción total de la industria logró ascender a una producción y empaque de 1184 toneladas con 24.057 Kg. Y con esto se generó una cantidad de desechos de 33 toneladas con 357.29 Kg.

## **2.4 Propuesta del ensilado destinado a la alimentación del camarón cultivo.**

### **2.4.1 La siembra del camarón cultivo.**

La siembra del camarón en la Empresa del Camarón Cultivo, tiene un área de 345 hectáreas, en las cuales se encuentran 40 estanques que tienen un promedio de 8 hectáreas. Y son utilizadas para la cría y comercialización del camarón en cautiverio.

Para realizar un proceso satisfactorio del ciclo de cría del camarón cultivo los estanques se esclusan con tablas y cal para retener el agua, se cubren con fertilizante orgánico e inorgánico para lograr una concentración de algas y soplanto idóneo para el cultivo de este. Se debe de alcanzar una transparencia entre una columna de agua de 25 a 40 centímetros en el estanque no más que esto, ya que los rayos del sol no deben de pasar de allí para abajo, y el camarón, al estar el estanque transparente, se entierra y se atrasaría su ciclo de crecimiento. Dentro de los fertilizantes orgánicos que se pueden emplear son el salvado de trigo y entre los inorgánicos está el nitrato de amonio, nutilake y superfosfato triple, todos con un precio de:

<b>Productos</b>	<b>U/M</b>	<b>CUC</b>	<b>CUP</b>
Salvado de Trigo	KG	0.05000000	0.10600000
Nitrato de Amonio	KG	0.07341400	0.33140000
Nutilake	U	28.9320000	28.9320000
Superfosfato triple	KG	1.45160700	0.00201400

Un estanque de 8 hectáreas sembrado a 12 animales por  $m^2$  llevaría un procedimiento de riego de distintos piensos que el camarón necesita para su acelerado crecimiento y engorde, de esta manera:

#### **En pre-cría migaja 1.**

Esta dieta de camarón es esencial para la alimentación primaria de este, ya que necesita un alto nivel proteico. (Anexo 8)

El riego de este se realizaría en 3 semanas, con un procedimiento de:

**Primera semana:** en la primera semana se regará 3kg, de pienso pre-cría migaja 1, ( $3\text{kg} \times 8\text{hét} = 24\text{kg}$ ). El riego se realizará al día siguiente después de que haberse sembrado el estanque con una cantidad de 24kg diario. Y durará solo esta semana.

Este riego se realizará por toda la orilla del estanque, ya que los animales están muy pequeños y se encuentran en esta semana en la orilla, utilizando ( $3\text{kg} \times 8\text{hét.} = 24\text{ kg} \times 7\text{ días} = 168\text{ kg.}$ )

Al concluir esta semana se realiza el primer muestreo de crecimiento, donde se toma una muestra de 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado. En esta semana es utilizará 168Kg. de pienso pre-cría migaja 1.

**Segunda semana:** en la segunda semana se regará 4.5kg, de pienso pre-cría migaja 1, ( $4.5\text{kg} \times 8\text{hét} = 36\text{kg} / 2\text{veces} = 18\text{kg}$ ). El riego se realizará dos veces al día, con una cantidad de 18kg en cada riego. Este riego se realizará por toda la orilla del estanque, ya que los animales están muy pequeños y se encuentran en esta semana en la orilla, utilizándose ( $4.5\text{kg} \times 8\text{hét.} = 36\text{ kg} \times 7\text{días} = 252\text{kg.}$ ).

Al concluir esta semana se realiza el segundo muestreo de crecimiento, donde se toman como muestra 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado. En esta semana es utilizará 252Kg. de pienso pre-cría migaja 1.

**Tercera semana:** en la tercera semana se regará 8Kg, de pienso pre-cría migaja 1, ( $8\text{kg} \times 8\text{hést} = 64\text{kg} / 2\text{veces} = 32\text{kg}$ ). El riego se realizará dos veces al día, con una cantidad de 32kg en cada riego. En esta etapa los animales van introduciéndose poco a poco en las profundidades del estanque a medida de que van creciendo, ( $8\text{kg} \times 8\text{hét.} = 64\text{kg} \times 7\text{días} = 448\text{kg.}$ ). En esta semana es utilizará 448kg, de pienso pre-cría migaja 1.

Al principio de esta semana cuando se cumplan los 15 días de haberse realizado la siembra se realizará el primer muestreo de población, donde se realiza con una atarraya de un área total de 8m, este se realiza por todo el estanque, tirando de 3 a 5 tarrayazos por hectárea, contándose todos los animales capturados para poder calcular la población del mismo.

Al concluir ésta segunda semana se realizará el tercer muestreo de crecimiento, donde se muestrean 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado. Al concluir estas tres semanas se debe de haber consumido 868Kg. de pienso pre-cría migaja 1. Trascurrida las tres semanas, la alimentación del camarón debe de ser cambiada por:

### **Pre-cría migaja 2.**

Teniendo en cuenta el contenido proteico (Anexo 8), el riego de este será durante 2 semanas y su procedimiento es como sigue:

**Primera semana:** en la primera semana se regará 100Kg, de pienso pre-cría migaja 2 con  $(100\text{kg} / 2\text{veces} = 50\text{kg})$ . El riego se realizará dos veces al día, con una cantidad de 50kg en cada riego.

Al concluir ésta segunda semana se realizará el cuarto muestreo de crecimiento, donde se eligen 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado,  $(100\text{Kg} \times 7\text{días} = 700\text{kg})$ . Esta semana se consumirá 700kg, de pienso pre-cría migaja 2.

**Segunda semana:** en la segunda semana se regará 120kg, de pienso pre-cría migaja 2,  $(120\text{kg} / 2\text{veces} = 60\text{kg})$ . El riego se realizará dos veces al día, con una cantidad de 60kg en cada riego. Al principio de esta semana cuando se cumplan los 30 días de haberse realizado la siembra se realizará el segundo muestreo de población, este se realiza por todo el estanque contándose todos los animales capturados para poder calcular la población del mismo,  $(120\text{kg} \times 7\text{días} = 840\text{kg.})$ . Esta semana se consumirá 840Kg. de pienso pre-cría migaja 2

Al concluir ésta segunda semana se realizará el quinto muestreo de crecimiento, donde se eligen 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado. Al concluir estas dos semanas se deben de haber consumido 1 540kg, de pienso pre-cría migaja 2.

Después que es trascurrida las 2 semanas, la alimentación del camarón debe de ser cambiada por el pienso:

### **Pre-cría migaja 3**

Por el contenido proteico del alimento (Anexo 8), el riego de este será durante 2 semanas, con un procedimiento de:

**Primera semana:** en la primera semana se regará 140Kg, de pienso pre-cría migaja 3, ( $140\text{kg} / 3\text{veces} = 46.67\text{kg}$ ). El riego se realizará tres veces al día, con una cantidad de 46.67kg en cada riego. Este riego se realizará en sic sack por todo el estanque de orilla a orilla, ya que los animales han ido creciendo y se van huyendo para la profundidad del estanque.

En ésta semana cuando se cumplan los 45 días de haberse realizado la siembra se realizará el segundo muestreo de población, donde se utiliza una atarraya de un área total de 8 metros y luz de malla de 5 mm, este se efectúa por todo el estanque, tirando de 3 a 5 tarrayazos por hectárea, contándose todos los animales capturados para poder calcular la población del mismo.

Al cierre de ésta primera semana se realizará el sexto muestreo de crecimiento, donde se seleccionan 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado, ( $140\text{kg} \times 7 \text{ días} = 980\text{kg}$ ). En esta semana se debe de consumir 980kg de pienso pre-cría migaja 3.

**Segunda semana:** en la segunda semana se regará 160Kg. de pienso pre-cría migaja 3, ( $160 / 3\text{veces} = 53.33\text{kg}$ ). El riego se realizará tres veces al día, con una cantidad de 53.33kg en cada riego. Este riego se realizará en sic sack por todo el estanque de orilla a orilla, ya que los animales han ido creciendo y se van huyendo para la profundidad del estanque, ( $160\text{kg} \times 7 \text{ días} = 1120\text{kg}$ ), un gasto de 1120Kg.

Del pienso pre-cría migaja 3, se gastarán en estas dos semanas 2100kg.

Al concluir ésta segunda semana se realizará el séptimo muestreo de crecimiento, donde se seleccionan 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado.

Después que es trascurrida las 2 semanas, la alimentación del camarón debe de ser cambiada por el pienso.

**Engorda inicial** (Anexo 9)



Por el contenido proteico este riego puede durar entre un mes a mes y medio, ya que los animales deben de encontrarse con un peso de 6 gramos. Pero se hará en el período de un mes, la distribución de:  $(132\text{kg} / 3\text{veces} = 44\text{kg})$

El riego se realizará tres veces al día, con una cantidad de 44kg en cada riego, se hará en sic sack por todo el estanque de orilla a orilla, ya que los animales han ido creciendo y se van hiendo para la profundidad del estanque.

Al concluir todas las semanas se realizarán distintos muestreo de crecimiento, donde se eligen 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado.

En el período de 15 días de haberse realizado la siembra y distintos muestreo de población, con una atarraya de un área total de 8 metros y con luz de malla de 10 mm, este se realiza por todo el estanque, tirando de 3 a 5 tarrayazos por hectárea, contándose todos los animales capturados para poder calcular la población del mismo, ya que los animales han tomado un peso mayor que 4 o 5 gramos, como lo requerido en la practica, utilizándose  $(132\text{kg} \times 30 \text{ días} = 3960\text{kg})$ . En este proceso su gasto es de 3 960kg, de pienso engorda inicial.

Después que es trascurrido ese período, la alimentación del camarón debe de ser cambiada por pienso:

### **Engorda final (Anexo 9)**

El contenido proteico de engorda final exige que este riego dure un período de un mes y medio, utilizándose en el  $(122.94\text{kg} \times 3\text{veces} = 40.98\text{kg})$ . El riego se realizará tres veces al día, con una cantidad de 40.98kg en cada riego. Este riego se realizará en sic sack por todo el estanque de orilla a orilla, ya que los animales han ido creciendo y se van hiendo para la profundidad del estanque.

Al concluir todas las semanas se realizarán distintos muestreo de crecimiento, donde se seleccionan 200 animales al azar, se pesan y se halla el peso promedio que han aumentado.

En el período de 15 días de haberse realizado la siembra se efectuarán distintos muestreo de población, donde se ejecuta con una atarraya de un área total de 8 metros y luz de malla de 10 mm, este se realiza por todo el estanque, tirando de 3

a 5 tarrayazos por hectárea, contándose todos los animales capturados para poder calcular la población del mismo ya que los animales han tomado un peso mayor que 4 o 5 gramos, como lo requerido en la práctica con (122.94kg x 45días = 5532kg), se empleará 5532kg, de pienso engorda final.

Esto debe de dar una producción aproximada de 7 000kg, de camarón cultivo, con un factor de conversión de 2 toneladas de pienso por una tonelada de camarón.

#### **2.4. 2 Aspectos necesarios a tener en cuenta para la preparación de los ensilados de pescados químicos o biológicos en función de la alimentación del camarón.**

- Materias primas disponibles. (residuos de pescado) en estado óptimo
- Definición del tipo de ensilado (químico o biológico) a preparar en dependencia de las materias primas y el precio de éstas.
- Equipamiento de buena calidad, alto rendimiento.
- Aplicación de la metodología en todos los pasos de elaboración ensilado del pescado.
- Limpieza extrema durante y posterior a la preparación, todas las máquinas y local de preparación del mismo.
- Costo y calidad del producto terminado.

#### **a).-Metodologías de preparación de los ensilados químico y biológico de pescado.**

En Cuba se han desarrollado dos metodologías para realizar ensilado:

- a. Ensilado Químico.
- b. Ensilado Biológico.

#### **1.-Ensilado químico (EQ).**

Para la preparación del ensilado EQ de pescado se emplea 3% de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) al 98% (peso/volumen) y un 1% de ácido fórmico ( $HCOOH$ ). (peso / volumen).

Ejemplo: Se quiere preparar 100kg de desecho de pescado (peso/ volumen) con 3% de ácido sulfúrico al 98% (peso/ volumen) y 1 % de ácido fórmico

(peso/volumen). Se añade: 100 kg de desecho de pescado molido, 3 litros de ácido sulfúrico al 98% y 1 litro de ácido fórmico.

En caso de no contar con el ácido fórmico, es posible la adición de sal común al 2% (Cloruro de sodio. NaCl), es necesario aclarar que no es un sustituto, pero puede ayudar a la eliminación de bacterias, hongos, moho, etc.

## **2.-Ensilado biológico (EBL).**

Para confeccionar el EBL, de pescado, se utiliza 15% de miel de caña (melaza) (peso/ peso) y 3% de yogurt (*Lactobacillus acidophilus* (y/o *vulgaris*) y *Streptococcus thermophilus*) comercial (peso/ peso) como cultivo de bacterias ácido lácticas. Se añade: 100 kg de desechos molidos, 3 litros de yogurt y 15 litros de miel.

### **b).- Aspectos necesarios a tener en cuenta para la preparación de los ensilados de pescados (químicos o biológicos).**

#### **1. Recepción de los desechos de pescado.**

Los desechos de pescado deben reunir iguales condiciones que cualquier materia prima para consumo humano: fresco y sin mal olor.

Los volúmenes de desechos de pescado deben mantenerse en cámaras de frío con hielo a medida que se vayan utilizando. En caso de que el volumen de desecho no pueda ser procesado en el día por la planta, estos deben de ser almacenados en cámaras de frío entre 0 y 4°C.

#### **2. Molinado de los desechos de pescado.**

Los desechos de pescado se deben moler en una máquina trituradora de carne o en una similar, con una criba de 4.0 a 6.0 mm, de diámetro.

#### **3. Mezclado de los desechos de pescado.**

El mezclado de los desechos de pescado para la preparación de los ensilados, debe realizarse según:

- Pesar los insumos en base al peso de los desechos de pescado molidos.

- Homogenizar los desechos de pescado e insumos en una mezcladora 5 minutos.

#### **4.-Materiales y métodos generales.**

##### **a).-Preparación de las dietas.**

El EP para las dietas experimentales, se realizó de acuerdo a la metodología descrita anteriormente, y debido a las cantidades a confeccionar, en los casos de los diferentes NH, se siguió en principio lo descrito con anterioridad, diferenciándose el molinaje de las harinas y el tamaño de los pellets.

La metodología empleada fue la siguiente: las harinas vegetales (soya, trigo, salvado de trigo otros) se molinaron a través de un molino de martillo con un tamaño de partícula de aproximadamente 250 micras y mezcladas en una mezcladora *HOBART M-600* durante 5 minutos, posteriormente se le fue añadiendo el aceite vegetal y la pre-mezcla de vitaminas y minerales.

Una vez realizado el mezclado de las dietas se peletizaron con tamaño de de 1mm. (para las larvas) y para los alevines de 3 a 5mm, (en dependencia del tamaño de los peces).

##### **b).-Almacenamiento del producto terminado.**

Envasar en recipientes (bidones, cubos o tanques con tapas) dejando un 20% del espacio libre entre el producto y la tapa, para evitar el rebosamiento en caso de formación de gases.

El período de incubación debe ser como mínimo de 72 horas (dependiendo de la temperatura), después de este tiempo puede ser utilizado.

En el almacenamiento del ensilado, se recomienda no mantenerlo por encima de los 10 días, debido al proceso de hidrólisis que hace que se licue el EP, lo que dificulta la confección del alimento húmedo.

Se debe medir diariamente el pH (que debe estar entre 3.5 y 4.5)

##### **c).- Metodología y flujo tecnológico de producción de alimento húmedo.**

Esta consiste en mezclar una parte de EP con dos partes de un núcleo harinoso vegetal (NHV), la inclusión de las harinas vegetales, hace disminuir el costo total del alimento, ya que la proteína de origen animal se le añade por el EP, este NH,

debe de confeccionarse, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales del pez y la talla a los que se le va adicionar el alimento. Esta relación que es alrededor de 33.0%, es la que se ha determinado para que cuando se confeccione el pellet, salga moldeado y no se deshaga, aunque esto no influye en su calidad.

### **1. Preparación del Núcleo Harinoso (NH).**

Las harinas vegetales a emplear (soya, trigo, salvado de trigo u otras) deben molinarse (en caso que se reciban en forma de granos, pellets, etc.) por un molino de martillo con un tamaño de partícula de 250 micras como mínimo, a continuación se pesarán según la formula establecida.

Independientemente de las harinas que se relacionan al comienzo del párrafo, es posible la inclusión de otras, esto estará en dependencia de la disponibilidad de las mismas. (Anexo 10).

Posteriormente se mezclan las harinas con los demás ingredientes como vitaminas, minerales u otros que se estimen necesarios y la adición de aceites se le adicionarán al NH en un segundo mezclado durante 3 minutos.

### **2. Pesaje.**

Pesar el núcleo harinoso y el ensilado en la relación de 60:40.

### **3. Mezclado.**

Verter el núcleo harinoso y el ensilado de pescado en una mezcladora de paleta en el siguiente orden:

Primero: Núcleo Harinoso Vegetal por 3 minutos.

Segundo: Ensilado de pescado (EQ o EBL).

Tercero: Mezclar ambos componentes durante 5 minutos.

### **4. Peletizado.**

La mezcla obtenida, se colocará en una máquina de moler carne o similar para la obtención de un tamaño de pellet acorde a la talla del pez que se vaya a alimentar.

Los pellets se colocarán en envases plásticos para ser transportados y distribuidos hacia los estanques. El tiempo máximo de duración del alimento húmedo, una vez confeccionado, sin refrigeración es de 24 horas. (Anexo 11)

**d). Aspectos a tener en cuenta para la preparación del alimento húmedo.**

1. Definición del tipo de ensilado a preparar en dependencia del precio de las materias primas a usar. (químico o biológico).
2. Materias primas disponibles. (desperdicio de pescado y harinas de origen vegetal, etc.) en estado óptimo.
3. Requerimientos nutricionales y talla, según las especies a alimentar.
4. Equipamiento de buena calidad, alto rendimiento.
5. Aplicación de la metodología en todos los pasos de la tecnología de preparación del AH.
6. Tipo de producción piscícola o sistema de cultivo.
7. Correcta tecnología de alimentación.
8. Limpieza extrema durante y posterior a la elaboración del AH en todas las máquinas, insumos y local de preparación del mismo.
9. Costo y calidad del alimento terminado.

**1.- Ventajas de la preparación del alimento húmedo.**

1. Se puede utilizar como un excelente sustituto de la harina de pescado en dietas para peces, siendo su precio muy competitivo con relación al l de la harina de pescado.
2. Es posible aplicarlo a los peces de forma seca y húmeda.
3. En caso de aplicarlo en forma húmeda, se abaratan los costos de producción, por el no empleo de energía.
4. Cuando el alimento se prepara en forma húmeda, puede conservarse durante 24 horas, sin afectación en la calidad del mismo. No obstante hay que señalar que existen tecnologías donde para la preparación del alimento a base del EP, este se somete a un proceso de secado, añadiéndole diferentes harinas como soya y polvo de arroz,

**e).- Ventajas de la preparación del ensilado de pescado.**

1. El residuo de pescado sometido a esta tecnología se puede almacenar a temperatura ambiente (sin refrigeración) durante un largo período de tiempo, sin afectación en su calidad, en comparación con la materia prima original, debido a los niveles de pH que mantienen, con la adición de ácidos (EQ) o mediante a la acidificación producida por las bacterias ácido-lácticas (EBL)
2. La elaboración conlleva un proceso sencillo y muy rápido.
3. Cuando el EP preparado correctamente, es un producto inocuo que no contiene microorganismos patógenos, hongos, toxinas, ni efectos perjudiciales en los animales alimentados con este producto, debido a su naturaleza ácida, que inhibe el crecimiento de estos microorganismos.
4. Posee una alta digestibilidad, gracias al proceso de fermentación que tiene lugar durante el ensilaje.
5. En comparación con el residuo fresco, es más fácil realizar su traslado, para la preparación de alimento en las estaciones de cultivo.
6. Posee un alto valor nutricional y palatabilidad.
7. Se puede utilizar como un excelente sustituto de la HP en dietas para peces, siendo su precio muy competitivo con relación al de harina de pescado.
8. Proceso industrial que no contamina el ambiente.
9. No requiere secado, abaratándose su producción, siendo fácilmente mezclable con insumos secos.
10. La presencia de las bacterias lácticas (en el caso del EBL) facilitan la digestión y hay evidencias que puede actuar como probióticos, mejorando la población natural microbiana intestinal de los peces.

#### **2.4.3.- Procedimientos operacionales de trabajo para una planta de producción de ensilado de pescado y alimento húmedo.**

##### **a).-Resumen de los aspectos fundamentales para la preparación de los ensilados y el alimento húmedo.**

1. El EP es un producto líquido, y como tal se debe emplear como un ingrediente más en la dieta y no como alimento único, por lo que es

necesario mezclarlo con un NH, debidamente formulado para que satisfaga los requerimientos nutricionales del pez a alimentar.

2. Solo se debe emplear desperdicios frescos y en excelente estado de conservación. Se recomienda que todos estos desechos, deben mantenerse en refrigeración o en hielo para evitar riesgo de descomposición. Los desperdicios se deben recoger en envases plásticos o de fibra de vidrio.
3. Todo tanque, equipo o elemento que se use para la preparación de los ensilados o alimento húmedo, se debe limpiar con cuidado y posteriormente con una solución desinfectante.
4. Los desechos se deben moler con un molino de carne o similar de acero inoxidable, con tamaño de criba de 4.5 mm. Los desechos de gran tamaño se deben fraccionar primero.
5. Cada tanque de almacenamiento del ensilado en proceso, debe ser etiquetado con la fecha, origen y tipo de desperdicio empleado. Mantenerlo tapado (no se requiere tapa hermética, ni envase al vacío), mientras dure el proceso de digestión o fermentación.
6. Durante el período de digestión o fermentación de los ensilados, es necesario medir el pH, el cual debe oscilar entre 3.5 y 4.5.
7. Durante el almacenaje del ensilado, se debe tener en cuenta el siguiente principio: el primero en entrar es el primero en salir.
8. Las áreas de preparación de ensilados, de alimento húmedo y almacenaje de los mismos, deben ser locales destinados para dicho fin, el cual debe contar con las medidas sanitarias propias para este tipo de instalación (industria alimenticia): piso y paredes lavables, techo y adecuada ventilación.
9. El alimento húmedo producido es preferible consumirlo diariamente o máximo con no más de 24 horas, pues las harinas humedecidas son propicias para los ataques de hongos, etc. Si se quiere almacenar por más tiempo debe ser en congelación. Si apareciera la presencia de hongos, se debe eliminar el alimento.
10. La preparación del EQ, se debe realizar con sumo cuidado, ya que los ácidos empleados son en extremos peligrosos, por lo que se hace necesario tomar todas las medidas de precaución y protección: guantes



antiácidos, espejuelos, botas, petos, extractores, etc. para no sufrir quemaduras en piel, ojos u otra parte del cuerpo del personal que lo prepare. Es necesario además tener preparado solución de un producto básico como el bicarbonato de sodio, para amortiguar posibles quemaduras.

Después del análisis de ambas formas de recuperar el ensilado tanto en lo biológicos como el ensilado químico de estos alimentos para la acuicultura, se propone realizar una pequeña planta que se dedique a realizar el ensilado biológico para la alimentación del camarón, una de las fuentes de mayores gastos mediante la importación de alimentos para este.

Esta planta será semi manual por concepto de las transformaciones que esta llevando a cabo el país, que este se le dificulta crear un nuevo presupuesto para la producción alternativa para la alimentación del camarón cultivo en Tunas de Zaza.

Esta producción se realizará según la demanda el Camarón Cultivo, es decir, una producción justo a tiempo, con un suministro al pedido, y que genere el menor gasto posible, para no incurrir en gastos de almacenamiento y locales para este producto terminado.

#### **2.4.4.-Los Precios de los distintos piensos importados por el camarón cultivo son:**

Costo por tonelada en Camaronina 25% dólares:		US\$ 544
	Camaronina 35%	US\$ 628
	Camaronina 40%	US\$ 695
	Camaronina 35HP	US\$ 734
	Camaronina 40HP	US\$ 824

En les 3 primeras semana se utilizará una cantidad de pienso pre-cría migaja 1 de 868kg, con un precio en México de \$ 824.00/t de dólares y mediante esta función se genera un gasto de \$ 711.76 dólares y con la variante del ensilado biológico

alternativo serían \$ 104.16 CUC, con un ahorro de \$ 607.60. Observando que el contenido proteico coincida con los requerimientos para este tipo de pienso. (Ver anexo 8)

Comparativamente con la propuesta se propone en esta etapa lo siguiente:

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Ensilado biológico de pescado	-	-	50
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>10.0</b>	<b>40.09</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>40.00</b>	<b>35.82</b>
<b>Energía digestible (Kcal. / Kg)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial    **DII** – Dieta experimental

Del pienso pre-cría migaja 2, se suministrará en dos semanas posterior a estas y se empleará una cantidad de 1 540kg, con el precio importado de México se gastan \$ 734.00/t de dólares para un gasto de \$ 1124.20 dólares, pero con la alternativa del ensilado biológico se generaría un gasto de \$ 184.80 CUC, con un ahorro de \$ 939.40. Observando que el contenido proteico coincida con los requerimientos para este tipo de pienso. (Ver anexo 8)

Comparativamente con la propuesta se propone en esta etapa lo siguiente:

<b>INGREDIENTES</b> <b>(%)</b>	<b>NHV</b> <b>(%)</b>	<b>D I</b> <b>(%)</b>	<b>D II</b> <b>(%)</b>
Ensilado biológico de pescado	-	-	50
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>10.0</b>	<b>40.09</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>35.00</b>	<b>35.82</b>
<b>Energía digestible (Kcal. / Kg)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial      **DII** – Dieta experimental

Después de pasada estas dos semanas se empezará con el pienso pre-cría migaja 3, por dos semanas más, pero con una cantidad de 2 100kg, con un precio de \$ 695.00 dólares, que importará un precio de \$ 1 470.00/t de dólares, y con la alternativa del ensilaje biológico incurriría en un gasto de \$ 252.00 CUC, teniendo un ahorro de \$ 1218.00. Observando que el contenido proteico coincida con los requerimientos para este tipo de pienso. (Ver anexo 8)

Comparativamente con la propuesta se propone en esta etapa lo siguiente:

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Ensilado biológico de pescado	-	-	50
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>11.0</b>	<b>40.09</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>35.00</b>	<b>35.82</b>
<b>Energía digestible (Kcal./ Kg.)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial      **DII** – Dieta experimental

Después del transcurso de estos se cambiará el pienso por engorda inicial con un transcurso de tiempo de un mes a mes y medio, esto es porque los animales deben de tener por encima de 6 gramos de peso y esta función gastará 3 492kg, con un precio en México de \$628.00/t de dólares, con un importe de importación de \$ 2 199.96 dólares, pero con la alternativa del ensilaje biológico incurriría en un gasto de \$ 419.04 CUC, incurriendo este en ahorro de \$ 1 780.92. Observando que el contenido proteico coincida con los requerimientos para este tipo de pienso (Ver anexo 9)

Comparativamente con la propuesta se propone en esta etapa lo siguiente:

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
---------------------	------------	------------	-------------

(%)	(%)	(%)	(%)
Ensilado biológico de pescado	-	-	40
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>10.0</b>	<b>30.08</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>25.00</b>	<b>25.36</b>
<b>Energía digestible (Kcal./ Kg.)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial    **DII** – Dieta experimental

Finalmente en el transcurso de este tiempo se le cambia el pienso por engorda final y este durará mes y medio con un gasto de 6 000kg, con el precio de México de \$ 544.00/t de dólares, con un costo de \$ 3 240.00 dólares y con la alternativa del ensilado biológico solamente serían \$720.00 CUC, trayendo un ahorro de \$ 2520.00. Observando que el contenido proteico coincida con los requerimientos para este tipo de pienso (Ver anexo 9)

Comparativamente con la propuesta se propone en esta etapa lo siguiente:

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Ensilado biológico de pescado	-	-	40

Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>10.0</b>	<b>30.08</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>30.00</b>	<b>25.36</b>
<b>Energía digestible (Kcal./ Kg.)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial    **DII** – Dieta experimental

En lo anterior, se han calculado los gastos incurrido en un estanque en el proceso productivo de un solo ciclo con los piensos importados de México, los gastos que se ahorraría el país con la fabricación de este pienso alternativo y los beneficios que traería la fabricación de estos piensos alternativos.

### **Pienso**

En el cierre del año 2010, la industria Induzaza debido a su producción de 1 184 024.06kg de diferentes empaques se deshizo de 33357.29 de desechos que por consiguiente si este desecho se hubiera hecho ensilado y realizado diferentes piensos para el cultivo del camarón hubiese dado una cantidad de:

### **Pienso alternativo sustituto de pre-cría migaja 1, 2 y 3**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
---------------------	------------	------------	-------------

(%)	(%)	(%)	(%)
Ensilado biológico de pescado	-	-	50
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>11.0</b>	<b>40.09</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>35.00</b>	<b>35.82</b>
<b>Energía digestible (Kcal./ Kg.)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial    **DII** – Dieta experimental

Estos 33357.29 Kg, adicionándose miel de melaza de caña y yogur comercial, da como resultado el ensilado de pescado, sustituto de la harina de pescado, que en la actualidad se encuentra en un precio de 1 400.00 la tonelada en el mercado internacional.

**Pre-cría migajas 1, 2 y 3,**

Este ensilado mezclado con un núcleo harinoso (NH) proveniente de vegetales (50%), sustituyendo los piensos pre-cría migajas 1, 2 y 3, se hubiera obtenido una cantidad de 66 714.58kg.

$$33357.29 \text{ Kg} \times 50 \% (\text{NH}) = 66\,714.58\text{kg}$$

Lo suficiente para alimentar en un ciclo productivo del camarón cultivo que se realizan en el año, con las producciones de 14 estanques, estos solamente necesitarían 63.112kg, quedando 3 602.58kg,

De estos 14 estanques que se alimentarán con el pienso alternativo sustituto de las migajas que dará un importe de 7573.44 CUC, dando este un ahorro de 38710.10 CUC.

### **Precio de México**

$$\mathbf{M\ 1} = 711.76 \text{ (USD)} \times 14 \text{ estanques} = 9\ 964.64 \text{ (USD)}$$

$$\mathbf{M\ 2} = 1124.20 \text{ (USD)} \times 14 \text{ estanques} = 15\ 738.80\text{kg (USD)}$$

$$\mathbf{M\ 3} = 1470.00 \text{ (USD)} \times 14 \text{ estanques} = 20\ 580.00\text{kg (USD)}$$

$$\mathbf{M\ 1 + M\ 2 + M\ 3} = 46\ 283.44 \text{ (USD)}$$

### **Pienso alternativo**

$$\mathbf{EB\ 1} = 104.16 \text{ (CUC)} \times 14 \text{ estanques} = 1\ 458.24 \text{ (CUC)}$$

$$\mathbf{EB\ 2} = 184.80 \text{ (CUC)} \times 14 \text{ estanques} = 2\ 587.20 \text{ (CUC)}$$

$$\mathbf{EB\ 3} = 252.00 \text{ (CUC)} \times 14 \text{ estanques} = 3\ 528 \text{ (CUC)}$$

$$\mathbf{EB\ 1 + EB\ 2 + EB\ 3} = 7\ 573.44 \text{ (CUC)}$$

### **Ahorro al país**

$$\mathbf{M\ 1 - EB\ 1} = 8\ 506.40 \text{ (CUC)}$$

$$\mathbf{M\ 2 - EB\ 2} = 13\ 151.60 \text{ (CUC)}$$

$$\mathbf{M\ 3 - EB\ 3} = 17\ 052.00 \text{ (CUC)}$$

Estos 3 602.58kg servirán para alimentación en un nuevo estanque las dos primeras semanas, y en la tercera semana se importaría solamente 905.42kg de



los 2 100kg dando esto un ahorro de \$1 690.35 CUC de un gasto que sería de \$ 3 305.96 CUC.

$$M 1 = 868\text{kg} + M 2 = 1540\text{kg} = 2408\text{kg}$$

$$3\ 602.58\text{kg} - 2408\text{kg} = 1194.58\text{kg}$$

$$EB 3 = 1194.58\text{kg} + M 3 = 905.42\text{kg} = M 3 = 2100\text{kg}$$

### Precio de México

$$M 1 = 711.76 \text{ (USD)}$$

$$M 2 = 1124.20 \text{ (USD)}$$

$$M 3 = 633.79 \text{ (USD)}$$

### Pienso alternativo

$$EB 1 = 104.16 \text{ (CUC)}$$

$$EB 2 = 184.80 \text{ (CUC)}$$

$$EB 3 = 252.00 \text{ (CUC)}$$

### Ahorro al país

$$M 1 - EB 1 = 607.60 \text{ (CUC)}$$

$$M 2 - EB 2 = 939.40 \text{ (CUC)}$$

$$M 3 - EB 3 = 143.35 \text{ (CUC)}$$

### Ahorro total al país

El ahorro total al país por la sustitución de las migajas fue de: **40 400.35 (CUC)**

### Engorda Inicial y final

Este ensilado mezclado con un núcleo harinoso proveniente de vegetales (40%), sustituyendo los piensos **Engorda Inicial y final**, se hubiera obtenido una cantidad de 83 393.23kg

<b>INGREDIENTES</b>	<b>NHV</b>	<b>D I</b>	<b>D II</b>
<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Ensilado biológico de pescado	-	-	40
Harina de pescado	-	20	-
Harina de soya	60	20	-
Harina de trigo	10	20	
Salvado de trigo	25	30	
Aceite vegetal	3	3	
Premezcla vit- minerales	2	1	
Fosfato dicálcico	-	2	-
Dextrana	-	4	-
NHV (DI)	-	-	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>10.0</b>	<b>30.08</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>30.00</b>	<b>25.36</b>
<b>Energía digestible (Kcal. / Kg)</b>	<b>-</b>	<b>2610</b>	<b>2154</b>

**DI** – Dieta comercial    **DII** – Dieta experimental

Este pienso alternativo, en la producción del camarón cultivo, serviría de abastecimiento a 9 estanques, ya que estos necesitarían 85 428kg y quedarían para otro 2034.77kg.

Estos 9 estanques que voy a abastecer con el pienso alternativo sustituto de **Engorda Inicial y final**, me dará un importe de \$ 10 254.60 CUC, incurriendo esta actividad en un ahorro al país de \$ 38 708.28 CUC

Los 2034.77kg que quedaron para comenzar un nuevo ciclo de otro estanque, solo quedarían por importar de **Engorda Inicial** 1457.23kg de los 3492kg, dando este un ahorro de \$ 116.22 CUC de los 2199.96 CUC por importarlo de México.

En un ciclo del camarón cultivo, en un estanque promedio de 8 héct. Se necesitaría solamente 1 4000kg para su óptima producción.

En sus 40 estanques necesitaría una cantidad de 560 000kg y si se realizan los dos ciclos necesitaría una cantidad de 1 120 000Kg.

La producción de pienso alternativo que dejamos de realizar abastecía el 3% aproximado de un ciclo completo de los 40 estanques, con una producción satisfactoria.

Después de el estudio realizado, podemos decir que es más factible realizar el pienso alternativo sustituto de las **Engorda Inicial y final** que posee un menor precio en el mercado Mexicano, pero al realizar la fabricación de este se realizaría mayor cantidad que el sustituto de las migajas y por consiguiente de este se haría un mayor ahorro al país, logrando con ello unas menores importaciones de este pienso.

El residuo de pescado nacionalmente se encuentra en \$ 32.00 en CUP (dato adquirido por la planta Mamposton, el La Habana). Por lo tanto, la empresa Induzaza hubiese adquirido por consiguiente de vender los residuos de pescado una ganancia de \$ 1 067.43 CUP. Sin incurrir en gastos de transportación para deshacerse de ella como la incurrió en el presente, ya que la fábrica de este ensilado se encontraría allí mismo.

Por referencias de Mamposton, los gastos de adquisición de este producto suele costar \$90.00 CUP y \$ 30.00 CUC, con una ganancia de \$ 28.00 CUC, con vísperas posteriormente de modernizar lo más rápido posible la miniplanta procesadora de ensilaje de pescado para realizar diferentes producciones y satisfacer las demandas creciente de diferentes entidades como el porcino y otras.

En el centro experimental de Manposton, por un proyecto de la FAO, compró una máquina de moler colombiana de 700Kg/h a un precio de \$ 8000 CUC, una máquina mezcladora con un precio de \$ 4000 CUC, los tanques los compró en un precio de \$ 13.00 CUC y un molino de martillo en 4300 CUP. Toda esta inversión asciende entre 16,313 CUC y 20,000 CUC en dependencia de la cantidad de tanques a comprar; que comparativamente contra los resultados de importación de piensos el gasto es muy inferior aun cuando se le suman los incurridos por otras razones de la producción.

## **Conclusiones**

En la búsqueda de fundamentos que sustentaran la propuesta, no se encontraron suficientes análisis para la fabricación de ensilados en la alimentación del camarón cultivo, no así para otras especies como la tilapia que ya existe una experiencia en Cuba, y que sirvió para establecer similitudes en el procesamiento de los desechos sólidos de la industria pesquera.

En el diagnóstico realizado al estado real de la utilización de los desechos industriales sólidos en la Empresa Induzaza se constató que estos son suficientes para abastecer la producción del ensilado y su utilización en la alimentación del camarón cultivo.

Que la propuesta de fabricación de un ensilado en función de la alimentación del camarón cultivo es un procedimiento para emplear los residuos industriales sólidos generados durante el proceso productivo de la industria pesquera Induzaza, es viable, desde todos los aspectos medidos en la esfera económica y contribuye además con la preservación del medio ambiente.

Que los ensilados de pescado pueden conservarse hasta 10 meses, sin deterioro en la calidad de los mismos.

Que los ensilajes biológicos y químicos son una alternativa más satisfactoria para la alimentación acuícola en el país, ya que se realiza con productos nacionales a un bajo costo y con una calidad buena, aun cuando el químico se realiza con ácidos importados, un mayor costo de producción y manipulación.

Al evaluar los resultados económicos a partir de la utilización de los desechos industriales sólidos generados por el proceso productivo de la industria Induzaza de Sancti Spíritus en la producción del ensilado para la alimentación del camarón cultivo, se constató que la relación gastos, ingresos y utilidades permite sustentar que es una vía para ahorrar recursos al país por sustitución de importaciones, sin afectar los resultados de la producción en cuanto a tallas y pesos en el marisco.

## **Recomendaciones**

A la dirección de la Empresa productiva Induzaza en Sancti Spiritus.

Orientará la valoración de la presente propuesta para la fabricación de un ensilado en función de la alimentación del camarón cultivo como un procedimiento viable que permita emplear los residuos industriales sólidos generados durante el proceso productivo de la industria pesquera Induzaza.

## BIBLIOGRAFÍA

- Akiyama, D., Domini, G.W., y Lawrence, L.A. 1991. *Peneid shrimp nutrition for the commercial feed technology: Revised*. In: Akiyama and Tan (Eds). Proceedings of the Aquaculture feed Processing and Nutrition Workshop. Thailand-Indonesia. pp:80–98
- Anda Montañez, J.A. 1992. *Análisis bioeconómico de la sardina monterrey (Sardinops caeruleus) del Golfo de California, México considerando la variabilidad en el reclutamiento*. Tesis de maestría. pp:168 CINVESTAV-Mérida, Yucatán, México.
- Anuario Estadístico de Pesca 1980*. Dirección General de Informática Estadística y Documentación.
- Anuario Estadístico de Pesca 1981*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 795
- Anuario estadístico de Pesca. 1982*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp.
- Anuario estadístico de Pesca. 1983*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 327
- Anuario Estadístico de Pesca. 1984*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 338
- Anuario Estadístico de Pesca. 1985*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 337
- Anuario Estadístico de Pesca. 1986*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 357
- Anuario Estadístico de Pesca. 1987*. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 351

- Anuario Estadístico de Pesca. 1988.* Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca. México pp. 350
- Anuario Estadístico de Pesca 1990.* Dirección General de Informática y Registros Pesqueros. Secretaría de Pesca. pp. 127
- Arredondo, F.J.L. 1983. *Especies animales acuáticas de importancia nutricional introducidas en México.* *Biótica.* 8(2): 175–199p.
- Arredondo, F.J.L. 1987. *La Investigación Científica en el Desarrollo de la Camaronicultura en México.* Secretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura, Pachuca, Hdo, México. 40 pp.
- Carta Circular 6 de 1999 del Ministerio de Finanzas y Precios.
- Ceballos, O.M.A., y Velázquez, E.M.A. 1988. *Perfiles de la Alimentación de Peces y Crustáceos en los Centros y Unidades de Producción Acuícola en México.* Programa Cooperativo Gubernamental. FAO-AQUILA GCP/RLA/075/ITA. 139pp.
- Davis, A.D. and Gatlin, D.M. III. 1991. *Dietary Mineral Requirement of Fish and Shrimp.* In: Akiyama, M.D. and Tan, R.K.H. (eds). *Proceedings of the Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop.* American Soybean Association, Thailand and Indonesia. pp. 49–67.
- Gómez, E.S. y De la Lanza G. 1992. *Análisis del estado de la camaronicultura en México hasta el año 1991.* México. ISBN 24966–92
- He, H. and Lawrence, A.L. 1991. *Estimation of dietary pyridoxine requirement for the shrimp Penaeus vannamei.* Paper presented at the 22nd Annual Conference & Exposition, World Aquaculture Society. San Juan Puerto Rico, June 16–20, 1991. Abstract.
- Lawrence, A.L. and H. He. 1991. *Dietary requirement of vitamin C for the shrimp Penaeus vannamei.* Paper presented at the 22nd Annual Conference & Exposition. World Aquaculture Society, San Juan, Puerto Rico, June 16–20, 1991 (Abstract).



Martínez-Palacios, C.A. y Ross, L.G. (Eds) In Press. *Biología y Cultivo de la Mojarra Centroamericana Cichlasoma urophthalmus* (en prensa).

Olmos, T.E. 1990. *Situación Actual y Pespectivas de las Pesquerías Derivadas de la Acuicultura*. Secretaría de Pesca. 76 pp.

Olmos, T. E. y Tejeda, S. M. 1990. *Inventario Nacional de Unidades de Producción Acuícola. 1990*. Secretaría de Pesca. 65 pp.

Resolución No.474 de 2002, del Ministerio de Finanzas y Precios.

Resolución No 6 de 1998, del Ministerio de Finanzas y Precios.

Resolución No. 14 de enero 18 de 2007, del Ministerio de Finanzas y Precios.

Secretaría de Pesca, Dirección General de Informatica Estadística y Documentación, 1988.

Tacon, G.J. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp – A Training Manual. 2. Nutrient Sources and Composition*. Field Document 5/E. Governmental Cooperative Programme FAO-AQUILA GCP/RLA/075/ITA. Brasilia. pp. 129.

Vazquez, H.M. y Arredondo, F.J.L. 1987. *Primer Informe del Inventario de las Unidades de Producción Acuícola*. Dirección General de Acuicultura. Dirección de Fomento Pesquero. Secretaría de Pesca.

## Anexo 1

Requisitos de talla mínima para la inserción de las especies en el proceso de producción.

NOMBRES VULAGRES	PESO		LARGO
	GRAMOS	ONZAS	cm
Abadejo	342	12	
Aguají	460	16	32
Agujón	230	8	78
Arigua	460	16	
Azulejo	120	4	
Bajonao	120	4	17
Banano	85	3	21
Barbero	342	12	23
Barbudo	170	6	
Biajaiba	120	4	18
Biajaca de mar	230	8	
Caballerote	170	6	22
Cabra mora	230	8	
Cabrilla	170	6	22
Cají	170	6	19
Carajuelo	170	6	20
Catalineta	170	6	
Cibi (varias especies)	230	8	22
Cochino	230	8	
Cojinúa	170	6	
Congrio	920	32	36

NOMBRES VULAGRES	PESO		LARGO
	GRAMOS	ONZAS	cm
Corvina	120	4	18
Cubera	460	16	31
Chapín	460	16	
Cherna criolla	570	20	32
Chicharro	120	4	
Chivirica	120	4	
Chopa (salema)	120	4	
Chopa prieta	120	4	
Dajao	140	5	
Enjambre	120	4	
Escribano	120	4	
Guabina	120	6	
Guacamayo o Loro	460	16	30
Guaguancho	170	6	
Guasa	920	32	
Guativere	120	4	
Isabelita	120	4	
Jallao	170	6	21
Jeniguano	120	4	18
Jiguagua	340	12	23
Jocú	230	8	
Jorobado	230	8	
Joturo	140	5	

NOMBRES VULAGRES	PESO		LARGO
	GRAMOS	ONZAS	cm
Jurel o Gallego	230	8	23
Lebrancho	230	8	25
Lisa	230	8	25
Liseta+	85	3	21
+En Manzanillo			19
Macabí	120	4	17
Macarela	230	8	
Medregal	460	16	
Mero	460	16	
Mojarra	120	4	17
Ojanco	230	8	23
Palometa	230	8	
Pargo del alto (guachinango, cotorro, cagón sesi)	230	8	23
Pargo criollo	230	8	24
Patao	120	4	16
Peto	920	32	
Perro colorado	285	10	24
Pez perro	285	10	24
Picudilla	120	4	17
Pintada o Pintadilla	285	10	30
Plateado	85	3	16

NOMBRES VULAGRES	PESO		LARGO
	GRAMOS	ONZAS	cm
Pompano	230	8	
Rabirrubia	140	5	20
Robalo	400	16	33
Roncos (excepto Jeniguano)	120	4	17
Sábalo	920	32	
Sable	230	8	72
Salmonete	120	4	18
Serrucho	460	16	36
Sierra	170	16	36
Sobaco	170	6	
Verrugato	120	4	22
Vieja lora	120	4	17
Voraz	340	12	
<b>Las tallas de las siguientes especies se regulan exclusivamente a los fines de comercializarlas sin procesamiento industrial.</b>			
Antonino	120	4	20
Bocón	57	2	15
Casabe	120	4	24
Clarín (doncella)	120	4	24
Machuelo	120	4	20
Sardina	57	2	15

<b>OTRAS ESPECIES</b>
-----------------------

Nombre vulgar	Largo cm	Observaciones
<b>CRUSTACEOS</b>		
Cangrejo de la tierra	8	Por la parte más ancha de caparazón.
Cangrejo Moro	8	
Jaiba	9	
Langosta	7.6	Desde el extremo de la cabeza, entre los dos grandes acúleos, hasta el final del carapacho.
Ostión de mangle	4	Por su parte más larga.
<b>OTROS</b>		
Cobo	110 g	Peso mínimo

## Anexo 2

En el proceso productivo del año 2005, las producciones por especies se comportaron como sigue:

### Langosta

Langosta Entera Precocida	108 006.6 Kg.
Langosta Viva	2 060
Langosta Entera Cruda	150
Langosta cola Cruda	26 979
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	2 730
Masa Cabeza y Patas Exportación	3 176
Masa Bloque Exportación	86
Masa Bloque Consumo Nacional	72
Masa Cola Limpia Exportación	1 925
Masa Cola Consumo Nacional	0
Masa Precocida Exportación	58

### Pescado

Pescado Entero Congelado	54 085.4 Kg.
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	3 783.5
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	1 623.16
Filete	1 021
Descabezado	160

### Camarón

Camarón Entero Cultivo	67 224 Kg.
Camarón Cola	2078

**Cobo**

Cobo	1720 Kg.
------	----------



### Anexo 3

En el proceso productivo del año 2006 las producciones por especies se comportaron como sigue:

#### Langosta

Langosta Entera Precocida	91 010 Kg.
Langosta Viva	0
Langosta Entera Cruda	2 290
Langosta cola Cruda	40 180
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	3 018
Masa Cabeza y Patas Exportación	1 880
Masa Bloque Exportación	200
Masa Bloque Consumo Nacional	183
Masa Cola Limpia Exportación	2 605
Masa Cola Consumo Nacional	0
Masa Precocida Exportación	180

#### Pescado

Pescado Entero Congelado	144 254.5 Kg.
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	5 721.6
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	1 462
Filete	1 316.5
Descabezado	1 743

#### Camarón

Camarón Entero Cultivo	546 832 Kg.
Camarón Cola	13 782

Pelado	1 806
Camarón Entero Plataforma	20 788
Camarón Cola	3 278

**Cobo**

Cobo	4 360 Kg.
------	-----------

#### **Anexo 4**

**En el año fiscal 2007 las producciones por especies se comportaron como sigue:**

#### **Langosta**

Langosta Entera Precocida	111 010
Langosta Viva	0
Langosta Entera Cruda	0
Langosta cola Cruda	43 360
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	3 452
Masa Cabeza y Patas Exportación	1 716
Masa Bloque Exportación	100
Masa Bloque Consumo Nacional	0
Masa Cola Limpia Exportación	1 500
Masa Cola Consumo Nacional	378
Masa Precocida Exportación	160

#### **Pescado**

Pescado Entero Congelado	98 649.7 Kg.
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	3 944.7
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	578.2
Filete	3 059
Descabezado	1 831.8
Minuta	94

#### **Camarón**

Camarón Entero Cultivo	486 423 Kg.
------------------------	-------------

Camarón Cola	0
Pelado	803

**Cobo**

Cobo	2 876 Kg.
------	-----------

## Anexo 5

En el año fiscal 2008 las producciones por especies se comportaron como sigue:

### Langosta

Langosta Entera Precocida	118 555 Kg.
Langosta Viva	0
Langosta Entera Cruda	0
Langosta cola Cruda	35 421
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	0
Masa Cabeza y Patas Exportación	7 986
Masa Bloque Exportación	0
Masa Bloque Consumo Nacional	0
Masa Cola Limpia Exportación	241
Masa Cola Consumo Nacional	0
Masa Precocida Exportación	225

### Pescado

Pescado Entero Congelado	108 576.77 Kg.
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	6 079.9
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	2 401
Filete	4 675

### Camarón

Camarón Entero Cultivo	48 5793 Kg
Camarón Cola	0
Pelado	0

Camarón Entero Plataforma	88 349
Camarón Cola	5 429.6
Camarón Entero Bolsas	3 769

**Cobo**

Cobo	6 274 Kg.
------	-----------

## Anexo 6

En el año fiscal 2009 las producciones por especies se comportaron como sigue:

### Langosta

Langosta Entera Precocida	9 666.555 Kg
Langosta Viva	0
Langosta Entera Cruda	0
Langosta cola Cruda	37 586.545
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	9 926.5
Masa Cabeza y Patas Exportación	0
Masa Bloque Exportación	0
Masa Bloque Consumo Nacional	0
Masa Cola Limpia Exportación	655.1
Masa Cola Consumo Nacional	0
Masa Precocida Exportación	0

### Pescado

Pescado Entero Congelado	219 478.95 Kg.
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	33.5
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	3 620
Filete	15 492.9
Descabezado	1 080
Minutas	560

### Camarón

Camarón Entero Cultivo	435 618 Kg.
------------------------	-------------

Camarón Cola	0
Pelado	0
Camarón Entero Plataforma	422 818
Camarón Cola	8 118
Camarón Entero Bolsas	8 629

### **Cobo y Cangrejo**

Cobo	3 596 Kg.
Cangrejo	3100



## **Anexo 7**

**En el año fiscal 2010 las producciones por especies se comportaron como sigue:**

### **Langosta**

Langosta Entera Precocida	107836 Kg
Langosta Viva	0
Langosta Entera Cruda	0
Langosta cola Cruda	31114
Masa Cabeza y Patas consumo Nacional	4894
Masa Cabeza y Patas Exportación	1232
Masa Bloque Exportación	0
Masa Bloque Consumo Nacional	0
Masa Cola Limpia Exportación	628
Masa Cola Consumo Nacional	0
Masa Precocida Exportación	123

### **Pescado**

Pescado Entero Congelado	176 253.1 Kg
Pescado Entero Eviscerado y Congelado	25 367.4
Pescado Entero Eviscerado Escamado y Congelado	5 288.9
Filete	22 706.5
Descabezado	6 554.4
Minutas	100
Ruedas	1002

### **Camarón**

Camarón Entero Cultivo	318 454 Kg
Camarón Cola	0
Pelado	0
Camarón Entero Plataforma	459 022
Camarón Cola	7 028.52
Camarón Entero Bolsas	0

### **Cobo, cangrejo y Jaiba**

Cobo	1 020 Kg
Cangrejo	2 955
Jaiba	4 510

## **Anexo 8**

### **Dieta del camarón según las fases de pre-cría.**

#### **Pre-cría migaja 1.**

Esta dieta de camarón es esencial para la alimentación primaria de este, ya que necesita un alto nivel proteico compuesto por:

<b>Composición</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	40.0
Grasa mínima	6.0
E.L.N.	30.0
Humedad máxima	10.0
Cenizas	11.0
Fibra máxima	3.0

#### **Pre-cría migaja 2**

Que presenta un contenido de nivel proteico de:

<b>Composición</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	35.0
Grasa mínima	6.0
E.L.N.	35.0
Humedad máxima	10.0
Cenizas	11.0
Fibra máxima	3.0

### Pre-cría migaja 3:

Que presenta un contenido proteico de:

<b>Composición</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	35.0
Grasa mínima	7.0
E.L.N.	32.5
Humedad máxima	11.0
Cenizas	11.0
Fibra máxima	3.5

## **Anexo 9**

### **Dieta del camarón según la fase:**

#### **Engorda inicial**

Que presenta un contenido proteico de:

<b>Composición</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	25.0
Grasa mínima	6.0
E.L.N.	45.0
Humedad, máxima	10.0
Cenizas	11.0
Fibra, máxima	3.0

#### **Engorda final**

Que presenta un contenido proteico de:

<b>Composición</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	30.0
Grasa mínima	8.0
E.L.N.	38.0
Humedad máxima	10.0
Cenizas	11.0
Fibra máxima	3.0

## Anexo 10

**Composición del Núcleo Harinoso Vegetal (NHV), empleado en la confección del Alimento Húmedo (AH).**

<b>Ingredientes</b>	<b>Inclusión (%)</b>
Harina de Soya	50.0
Salvado de Trigo	33.0
Harina de Trigo	10.0
Aceite Vegetal	3.0
Fosfato Dicálcico	3.0
Premezcla Vit. y Min.	1.0
Total (%)	100.0
PB (%)	30.05
EE (%)	4.64
ELN (%)	39.72

## Anexo 11

**Tabla 1. Composición porcentual y química de las dietas experimentales.**

<b>INGREDIENTES (%)</b>	<b>NHV (%)</b>	<b>D I (%)</b>	<b>D II (%)</b>	<b>D III (%)</b>
Ensilado químico de pescado	-	-	40	-
Ensilado biológico de pescado	-	-	-	40
Harina de pescado	-	20	-	-
Harina de soya	60	20	-	-
Harina de trigo	10	20		
Salvado de trigo	25	30		
Aceite vegetal	3	3		
Premezcla vit- minerales	2	1		
Fosfato dicálcico	-	2	-	-
Dextrana	-	4	-	-
NHV (DI)	-	-	60	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Humedad (%)</b>	<b>10,32</b>	<b>12.0</b>	<b>31.09</b>	<b>30.08</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>32,61</b>	<b>35.00</b>	<b>25.82</b>	<b>25.36</b>
<b>Energía digestible (Kcal./ Kg.)</b>	-	<b>2610</b>	<b>2154</b>	<b>2155</b>

**Tabla 2. Formulación del EBL inicial utilizado como inóculo bacteriano**

<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Desechos de pescado	81.75
Miel final	15.0
Yogurt comercial	3.0
Ácido sórbico	0.25
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>

**Tabla 3. Formulación del Ensilado Químico**

<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Desechos de pescado	91.75
Ácido Sulfúrico al 98%	3.0
Ácido Fórmico	1.0
Ácido sórbico	4.25
TOTAL	100.0

<b>Ingredientes</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Carbohidratos (%)</b>	<b>Lípidos (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>
<b>Ensilado de pescado</b>	14.50	4.00	4.50	-
<b>Harina de soya</b>	44.00	31.90	0.50	7.0
<b>Salvado de trigo</b>	15.00	53.10	4.00	10.80
<b>Harina de trigo</b>	12.60	69.30	2.60	1.80